

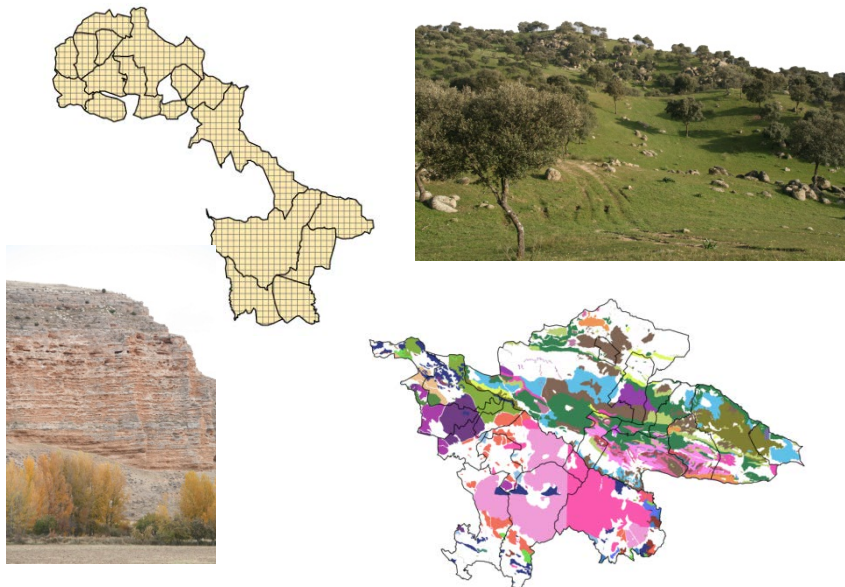
# SAVN: UNA OPORTUNIDAD PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL MEDIO RURAL



---

## Propuesta metodológica para la identificación y valoración de SAVN

---



Madrid, enero 2104



**WWF España**

**SAVN: UNA OPORTUNIDAD PARA EL  
DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL MEDIO RURAL**

---

**Propuesta metodológica para la  
identificación y valoración de SAVN**

---

**AUTORES**

Juan J. Oñate Rubalcaba

David Pereira Jerez

Pablo Acebes Vives

Elisa García Aragón

Enero 2014

**Departamento Interuniversitario de  
Ecología  
Facultad de Ciencias  
Universidad Autónoma de Madrid**

**Departamento de Proyectos y  
Planificación Rural  
E.T.S.I Agrónomos  
Universidad Politécnica de Madrid**

**Cómo citar este documento:**

Oñate, J.J. Pereira, D., Acebes, P. y García E. 2014. *Propuesta metodológica para la identificación y valoración de Sistemas de Alto valor Natural (Proyecto SAVN)*. WWF-España. Madrid.

## ÍNDICE

1. SÍNTESIS DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA .....	1
2. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE SAVN .....	8
2.1. IDENTIFICACIÓN DE SAVN POTENCIAL .....	11
2.1.1. Metodología para la cartografía de usos del suelo adaptada al proyecto.....	11
2.1.2. Cartografía de usos del suelo adaptada al proyecto.....	26
2.1.3. Metodología para la cartografía de SAVN potencial .....	28
2.1.4. Cartografía de SAVN potencial .....	31
2.2. VALORACIÓN DE SAVN.....	33
2.2.1. Metodología para la cartografía de SAVN cuantificado .....	33
2.2.2. Cartografía de SAVN cuantificado .....	45

## ANEXOS

1. FICHAS DESCRIPTIVAS DE LA INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA UTILIZADA ..	48
2. DEBILIDADES Y DEFICIENCIAS APRECIADAS EN EL SIGPAC .....	55
3. MODELO DE USOS DEL SUELO JERÁRQUICO: NIVELES DE DESAGREGACIÓN Y CRITERIOS DE RECLASIFICACIÓN ADOPTADOS .....	59



## 1. SÍNTESIS DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA

El objeto del presente documento es describir el proceso de trabajo seguido para la identificación y valoración de Sistemas Agrarios y Forestales de Alto Valor Natural, así como presentar los resultados correspondientes al proyecto “SAVN: *Una oportunidad para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural*”, a modo de ilustración del proceso seguido. Se explican, por tanto, los detalles técnicos del proceso, y se justifican las decisiones tomadas a lo largo del mismo y sus consecuencias metodológicas, condicionadas por las particularidades de la zona de estudio y la información cartográfica disponible para la misma.

La metodología que se propone para identificar Sistemas Agrarios y Forestales de Alto Valor Natural, así como el grado de detalle con el que se presenta, parten de una serie de elementos condicionantes, a saber: las diferencias en las características agrarias y forestales de las zonas de estudio, la desigual disponibilidad de información cartográfica para el conjunto del territorio español, la ausencia de una cartografía de la distribución de especies animales y vegetales a una resolución inferior a 100 km<sup>2</sup> y la complejidad inherente a la integración de la información de distintas fuentes cartográficas.

Con todo ello, a continuación se exponen esquemáticamente los hitos metodológicos considerados para la identificación y valoración de SAVN:

### 1.1. ELABORACIÓN DEL MAPA DE USOS DEL SUELO

Para la realización del mapa de usos del suelo adaptado al proyecto, y al igual que en la metodología desarrollada por Irigui et al. (2010), el punto de partida son los usos y aprovechamientos del suelo. Estos se analizan a partir de la integración de tres fuentes de información cartográfica:

- La base de recintos del Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC), elaborada por el Fondo Español de Garantía Agrícola (FEGA), así como los datos de ocupación por barbechos y leguminosas.
- Las coberturas del Sistema de Información sobre la Ocupación del Suelo en España (SIOSE), elaborado por la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional.

- El Mapa Forestal de España (MFE50). Complementado con la cartografía y evaluación de la vegetación y flora de los ecosistemas forestales de Andalucía a escala de detalle (1:10.000) (VFA) elaborado por Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Cada una de estas fuentes presenta diferentes ventajas e inconvenientes para la identificación y cuantificación de los SAVN, que han sido tenidas en cuenta en el diseño metodológico.

El ámbito del análisis abarca los municipios incluidos en el proyecto y un *buffer* de 3 km alrededor de los mismos, para evitar el efecto borde en los límites exteriores de la zona de estudio cuando se abordan análisis de la estructura territorial.

El software empleado ha sido ArcGIS 10 (ESRI 2010).

El proceso concluye con la elaboración de un modelo de usos del suelo jerárquico que agrupa cada tipo de cobertura en siete categorías fundamentales, con cuatro niveles de desagregación, y que en el máximo detalle distingue potencialmente las siguientes clases de uso:

- Usos artificiales:
  - Vial principal
  - Vial rural
  - Zona urbana
  - Edificaciones aisladas
  - Otros improductivos
- Otros usos (agua):
  - Humedal
  - Ríos
  - Masas de agua artificiales
  - Otros agua
- Cultivos (secano/regadío):
  - Herbáceos
  - Olivar
  - Viñedo
  - Frutal
  - Mezcla leñosos
  - Huerta
  - Invernaderos

- Forestal natural:
  - Bosques (*Juniperus communis*, *J. oxicedrus*, *J. phoenicia*, *J. thurifera*, *Pinus halepensis*, *P. nigra*, *P. pinea*, *P. pinaster*, *P. sylvestris*, *P. uncinata*, *Taxus baccata*, *Quercus ilex*, *Q. faginea*, *Q. pyrenaica*, *Fagus sylvatica*, *Juglans regia*, *Crataegus monogyna*, *C. laciniata* y *Crataegus* spp.)
  - Formaciones de ribera (*Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus alba*, *P. nigra*, *P. tremula*, *Quercus pyrenaica*, *Salix purpurea*, *S.atrocinerea*, *Salix* spp., *Betula* spp., *Fraxinus angustifolia* y *Ulmus minor*).
- Forestal de plantación:
  - Bosques (*Cedrus atlantica*, *Pseudotsuga menziesii*, *Cupressus arizonica*, *C.sempervirens*, *Larix* spp., *Pinus canariensis*, *P. nigra*, *P. pinea*, *P. pinaster*, *P. halepensis*, *P. radiata*, *P. sylvestris*, *P. uncinata*, *Quercus ilex*, *Q. pyrenaica*, *Q. faginea*, *Juglans regia*, *Eucalyptus camaldulensis*, *E. globulus*, *Eucalyptus* spp.y *Acacia dealbata*).
  - Formaciones de ribera (*Populus x canadensis*, *Populus alba* y *P. nigra*)
- Dehesa (diferenciando especie arbórea: *Quercus ilex*, *Q. pyrenaica*, *Q. faginea*, *Juniperus thurifera* y *Pinus sylvestris*):
  - Dehesas cultivadas (con/sin matorral)
  - Dehesas de pastos (con/sin matorral)
  - Dehesas mezcladas (con/sin matorral)
  - Dehesas regadas
- Matorral
- Pastizal
- Prados (secano/regadío)

## 1.2. GENERACIÓN DEL MAPA DE SAVN POTENCIAL

A partir del mapa de usos del suelo, primeramente se aborda una selección de las categorías básicas de uso con las que trabajar. Considerando los objetivos del proyecto y la importancia espacial de los distintos usos en el conjunto de ámbitos de estudio, se han seleccionado los siguientes:

- Zonas urbanas
- Edificios
- Viales

- Masas de agua (incluye ríos, arroyos, humedales, embalses y balsas de riego)
- Cultivos herbáceos
- Cultivos leñosos
- Masas forestales naturales
- Masas forestales de plantación
- Formaciones de matorral
- Dehesa de pastizal
- Otras dehesas (fundamentalmente son dehesas cultivadas)
- Pastizales
- Prados

Sobre el mapa de usos con estas categorías se aplican **técnicas de generalización cartográfica**, alterando la resolución del mapa mediante técnicas SIG, para obtener unidades espaciales de mayor tamaño. Estas unidades generalizadas se definen por el uso dominante, pero en ellas hay unidades de pequeña superficie con otros usos.

Los viales, edificaciones aisladas y los cursos y masa de agua han sido siempre integrados en otras unidades, es decir, que no han dado lugar a usos generalizados. Finalmente han permanecido como unidades separadas, independientemente de su tamaño, las zonas urbanas y los embalses.

Como superficie mínima de polígono a conservar se han adoptado dos umbrales, 100 ha y 10 ha, correspondientes a la presentación de la cartografía de los cuatro ámbitos de estudio completos y de los municipios seleccionados en cada uno, respectivamente. El resultado es un mapa de sistemas agrarios, forestales y agroforestales, en el que cada recinto se caracteriza por una composición interna de elementos en la que resulta predominante una de las categorías de uso, si bien puede existir representación minoritaria de otras. Además, cada recinto mantiene la estructura interna de parcelas y el viario rural derivados del SIGPAC, de los elementos del viario principal y cursos y masas de agua procedente del SIOSE, así como el uso del suelo de acuerdo con el nivel de máximo detalle del mapa de usos de suelo adaptado al proyecto. La tipología de sistemas resultante es:

- Cultivos herbáceos
- Cultivos leñosos
- Pastos

- Dehesas de pastos
- Dehesas cultivadas
- Sistemas forestales naturales
- Sistemas forestales de plantación
- Sistemas de matorral

El **mapa de SAVN potencial** se obtiene a partir del anterior mediante una valoración cualitativa del valor natural de los distintos tipos de sistemas agrarios, forestales y agroforestales. Esta valoración se basa en el grado de naturalidad intrínseca que puede asociarse a los elementos mayoritariamente constitutivos de cada uno. Esta es la primera aproximación adoptada por los trabajos realizados para la Agencia Europea de Medio Ambiente (Andersen *et al.*, 2003) y para la Comisión Europea (IEEP, 2007a y 2007b) sobre el desarrollo de las características principales de los sistemas de alto valor agrarios y forestales.

### 1.3. OBTENCIÓN DE LA CARTOGRAFÍA DE SAVN CUANTIFICADO

Dado el tamaño generalmente grande de las unidades de SAVN potencial<sup>1</sup>, el primer paso ha sido aplicar una fragmentación de las unidades con una superficie mayor de 5.00 ha (5 km<sup>2</sup>), utilizando los límites de los términos municipales y el trazado del viario principal como vectores de corte.

Seguidamente, se aborda la caracterización y valoración de la estructura paisajística interna de cada unidad resultante de SAVN potencial, mediante el cálculo de índices de métrica paisajística a partir de la cartografía disponible. La idea es integrar la consideración de la conocida influencia que la estructura paisajística circundante ejerce sobre el potencial valor natural de un recinto espacial dado (ver Tschardtke *et al.*, 2005). Se trata de matizar cuantitativamente el valor natural potencial cualitativo que merece cada una de las unidades identificadas en el mapa; esto es, el derivado tan solo del tipo uso del suelo dominante que la caracteriza. Para ello se aplican índices particularizados para los distintos tipos de sistemas, adoptando como ámbito de referencia el propio de la zona de trabajo.

---

<sup>1</sup> Los recintos con superficie mayor de 100 km<sup>2</sup> suponen el 0,16% de las unidades, pero acumulan más de un tercio de la superficie total, y las de tamaño superior a 10 km<sup>2</sup> suponen el 1,7% del total, ocupando algo más del 60%.

Esta matización cuantitativa se aborda desde dos perspectivas complementarias. Por una parte, se considera el componente de valor que emana de la diversidad estructural de usos del suelo presente en cada unidad, y que se captura mediante lo que hemos denominado *Índices de diversidad estructural*. Por otra, se considera la potencial detracción de valor en cada unidad ligada a la proporción presente de determinados usos del suelo artificiales y determinadas modalidades de gestión consideradas impactantes, y que se captura mediante lo que hemos denominado *Índices de impacto*. Los índices seleccionados son los siguientes:

Índices de diversidad estructural:

- Heterogeneidad de usos del suelo naturales o semi-naturales
- Heterogeneidad de especies forestales naturales
- Porcentaje de superficie ocupada por vegetación de ribera
- Porcentaje de superficie ocupada por agua
- Porcentaje de superficie ocupada por Hábitat comunitarios
- Porcentaje de superficie ocupada por Hábitat prioritarios comunitarios
- Heterogeneidad de nichos en ambientes agrícolas
- Porcentaje de superficie ocupada por forestal natural
- Porcentaje de superficie ocupada por pastizal

Índices de impacto:

- Porcentaje de superficie ocupada por barbechos y cultivos de leguminosas
- Porcentaje de superficie ocupada por viales y usos urbanos
- Porcentaje de superficie en regadío
- Tamaño de parcela
- Porcentaje de superficie ocupada por cultivos herbáceos
- Porcentaje de superficie ocupada por forestal de plantación frente a superficie forestal total

El proceso de integración de los valores de los índices se ha realizado por separado para las dos categorías de indicadores, y consta de tres etapas principales:

- Para cada uno de estos indicadores se han identificado cinco categorías que indican respectivamente desde contribución a la diversidad estructural muy baja a muy alta y desde el impacto muy bajo a muy alto (categorías 0 a 4).

- En algunos casos se ha reducido el número de categorías de cinco a cuatro o tres para reducir su peso relativo o para corregir deficiencias de las agrupaciones.
- Se han analizado los valores combinados de los indicadores al objeto ordenarlos y, así, de identificar aquellas unidades que presentan mayor valor.

El resultado final de estos ejercicios es el mapa de SAVN cuantificado, que integra para cada unidad del mapa de SAVN potencial los resultados de valoración de diversidad estructural por un lado y de impacto por otro.

## 2. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE SAVN

El objeto del presente documento es describir el proceso de trabajo seguido para la identificación y valoración de Sistemas Agrarios y Forestales de Alto Valor Natural, así como presentar los resultados correspondientes al proyecto “SAVN: *Una oportunidad para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural*”, a modo de ilustración del proceso seguido. Se explican, por tanto, los detalles técnicos del proceso, y se justifican las decisiones tomadas a lo largo del mismo y sus consecuencias metodológicas, condicionadas por las particularidades de la zona de estudio y la información cartográfica disponible para la misma.

La metodología que se propone para identificar SAVN, así como el grado de detalle con el que se presenta, parten de los siguientes elementos condicionantes:

- Las características agrarias de las zonas de estudio, que pueden ser considerablemente diferentes entre sí y notablemente heterogéneas internamente en cuanto a los principales aprovechamientos agrarios del suelo y estructura de la propiedad.
- Las características forestales de las mismas zonas, con una considerable diversidad interna y agregada en cuanto a tipos de formaciones forestales y de matorral.
- La escasa o nula información cartográfica disponible relativa a la gestión agraria o forestal.
- La desigual disponibilidad de fuentes de información cartográfica para el conjunto del territorio español; por ejemplo el Mapa Forestal de España 1:50.000 (en adelante MFE50) no existe para las provincias andaluzas, aunque la Junta de Andalucía dispone de una cartografía forestal propia, el Mapa de Unidades del Plan Forestal Andaluz 1:25.000.
- La ausencia de información relativa a la distribución de especies de flora vascular amenazada, invertebrados, anfibios, reptiles, mamíferos, aves y peces continentales, correspondientes a los Atlas y Libros Rojos del Inventario Nacional de la Biodiversidad, a una resolución inferior a 10x10 km.

- La complejidad inherente a la integración de información procedente de distintas fuentes cartográficas, por ejemplo del SIGPAC, el SIOSE y el MFE50.
- La dificultad para replicar las aproximaciones metodológicas precedentes para la identificación cartográfica de SAVN que, en síntesis, en el caso de Iragui et al. (2010)<sup>2</sup> está relacionada por una parte con la información de gran detalle empleada para Navarra no disponible para otras zonas del territorio español y, por otra, con la falta de claridad en algunos de los procedimientos metodológicos. En cuanto al trabajo de Olivero et al. (2011)<sup>3</sup>, la información relativa a la distribución de especies vegetales y animales se encuentra a una escala (10x10km), que resulta demasiado grosera cuando se trabaja en ámbitos espaciales reducidos y, al igual que en la aproximación metodológica anterior, hay aspectos que no están convenientemente explicados o que no resultan idóneos cuando se trabaja a una mayor resolución espacial.

Con todo ello, se exponen a continuación los principales hitos metodológicos y el flujo de trabajo seguido para la consecución de los objetivos propuestos (Figura 1):

1. Elaboración de un mapa de usos del suelo adaptado a las necesidades del proyecto correspondiente, a partir de la integración de las fuentes cartográficas originales.
2. Elaboración de un mapa de SAVN potencial, a partir de la aplicación de técnicas de generalización cartográfica sobre una reclasificación de las categorías del mapa de usos del suelo adaptado al proyecto y una valoración cualitativa de los sistemas resultantes sobre la base del grado de naturalidad intrínseco a los elementos constitutivos de cada uno.
3. Elaboración de un mapa de SAVN cuantificado, a partir de la valoración de la estructura paisajística interna en las unidades del mapa de SAVN potencial mediante la aplicación de índices de valoración.

---

<sup>2</sup> Iragui, U., Astraín, C. y Beaufoy, G. 2010. *Sistemas Agrarios y Forestales de Alto Valor Natural en Navarra-Identificación y monitorización*. Informe de Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra (S.A.) y EFNCP para el Gobierno de Navarra. Disponible en: <http://www.efncp.org/download/SAVN-Navarra-diciembre2010.pdf>.

<sup>3</sup> Olivero, J., Márquez, A. y Arroyo, B. 2011. *Modelización de las áreas agrarias y forestales de alto valor natural en España*. Encomienda de gestión del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino al Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (CSIC). Disponible en [http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/sistemas-de-alto-valor-natural/savn\\_modelizacion\\_areas\\_agra\\_forestales\\_avn\\_espana.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/sistemas-de-alto-valor-natural/savn_modelizacion_areas_agra_forestales_avn_espana.aspx).

El software utilizado ha sido ArcGIS.10 y, en ocasiones, se ha requerido de la programación de rutinas en Visual Basic para realizar determinadas operaciones.

En los siguientes apartados se describe pormenorizadamente el desarrollo de estos hitos y se presentan los resultados alcanzados.

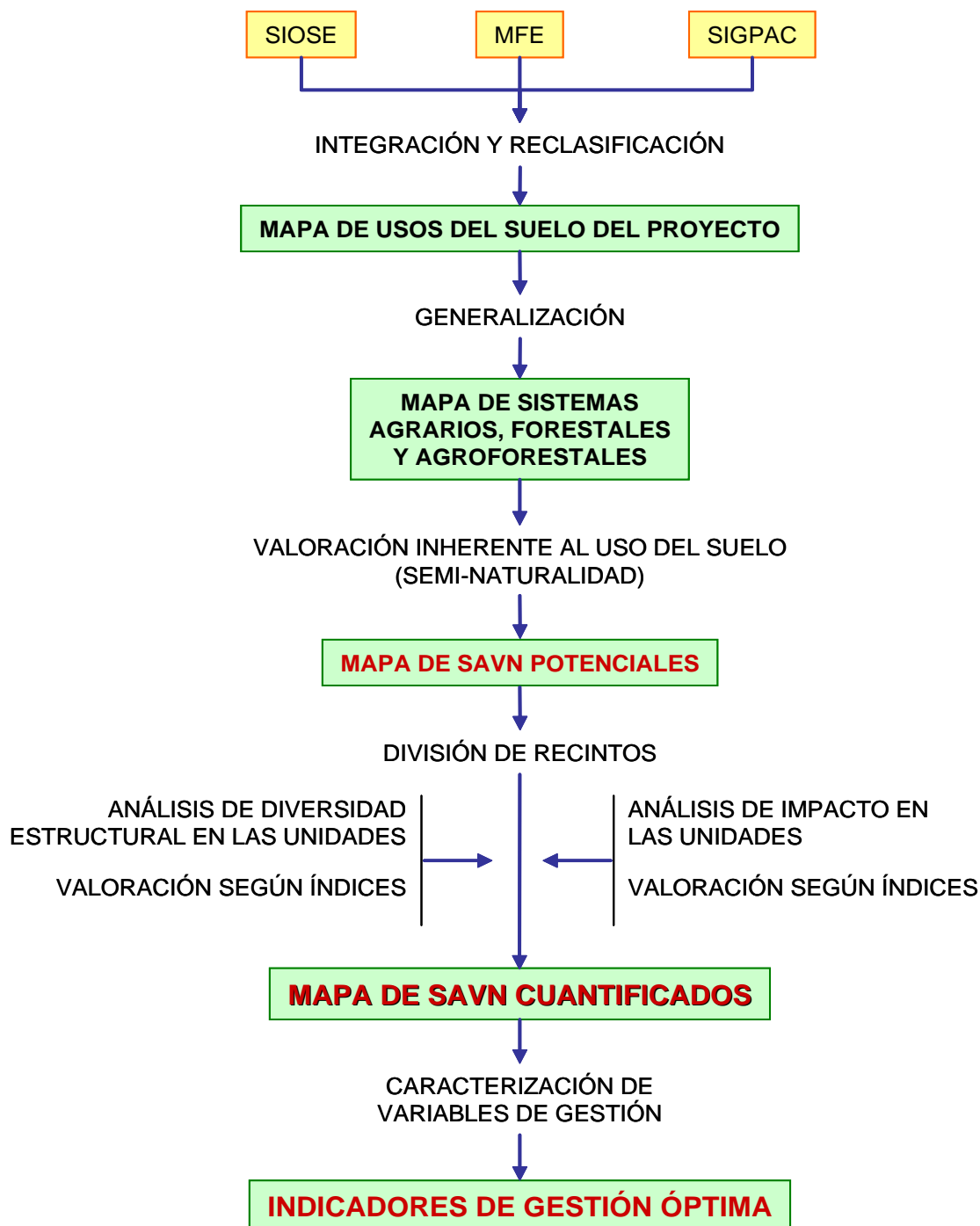


Figura 1. Esquema metodológico para la Identificación, valoración y caracterización de SAVN

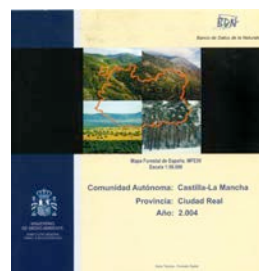
## 2.1. IDENTIFICACIÓN DE SAVN POTENCIAL

### 2.1.1. Metodología para la cartografía de usos del suelo adaptada al proyecto

El objeto del presente apartado es describir el proceso de trabajo seguido para la elaboración del mapa de usos del suelo adaptado al proyecto que es básico de cara a la identificación y valoración de SAVN. Se explican, por tanto los detalles técnicos del proceso, y se justifican las decisiones tomadas a lo largo del mismo y sus consecuencias metodológicas.

#### A. Selección de fuentes de información cartográfica

Al igual que en la metodología desarrollada por Iragui et al. (*op. cit.*), el punto de partida son los usos y aprovechamientos del suelo, los cuales han sido obtenidos a partir de tres fuentes de información:



- La base de recintos del Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC), elaborada por el Fondo Español de Garantía Agrícola, así como los datos de ocupación por barbechos y cultivos de leguminosas.
- Las coberturas del Sistema de Información sobre la Ocupación del Suelo en España (SIOSE), elaborado por la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional.
- El Mapa Forestal de España (MFE50). Complementado con la cartografía y evaluación de la vegetación y flora de los ecosistemas forestales de Andalucía a escala de detalle (1:10.000) (VFA) elaborado por Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

## **B. Características de las fuentes de información cartográfica**

Se ofrece una descripción pormenorizada de estas tres fuentes de información y, posteriormente, se realiza una valoración crítica de las mismas, poniendo de relieve las ventajas y desventajas de cada una de ellas. Asimismo se comentan otras fuentes cartográficas que si bien no han sido empleadas en la presente metodología, pueden resultar interesantes para futuros trabajos. Para una descripción detallada de las variables o campos que contienen las distintas fuentes y el nivel de discriminación que ofrecen para la identificación de los SAVN, consultar las fichas descriptivas del Anexo 1.

### **SIGPAC**

Es el Sistema de Información Geográfica de Identificación de Parcelas Agrícolas, creado a través de la colaboración entre el Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) y las distintas Comunidades Autónomas, en el ámbito de sus territorios, como elemento del Sistema Integrado de Gestión y Control de los regímenes de ayuda directa. Tiene carácter de registro público de perfil administrativo, y contiene la información actualizada de las parcelas susceptibles de beneficiarse de las ayudas comunitarias relacionadas con la superficie, disponiendo de soporte gráfico de éstas y sus subdivisiones (recintos) con usos o aprovechamientos agrarios definidos.

Es el sistema de referencia que se utiliza para las declaraciones de ayudas relacionadas con las superficies cultivadas o aprovechadas por el ganado (códigos de parcelas y recintos, usos, superficies, etc.), integrando, además, la base gráfica y alfanumérica del SIG-Oleícola y sustituyéndole a todos los efectos. La escala de referencia es 1:5.000.

Entre los objetivos del SIGPAC cabe destacar:

- Facilitar a los agricultores la presentación de solicitudes mediante la producción de los soportes gráficos necesarios para las declaraciones de superficie.
- Facilitar los controles administrativos, ya que la información digital ayudará a la Administración a identificar mejor el origen de los errores derivados de las declaraciones de los agricultores o de la grabación de los datos, y servirá de

soporte documental para la resolución de casos dudosos detectados como resultado de estos controles.

- Facilitar los controles sobre el terreno, agilizando la localización de parcelas y permitiendo la realización de "visitas rápidas" tanto en los controles clásicos como de teledetección.

## **SIOSE**

Tiene como objetivo integrar la información de las Bases de Datos de coberturas y usos del suelo de las Comunidades Autónomas y de la Administración General del Estado. Su coordinación corre a cargo de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional (Ministerio de Fomento). Proporciona un modelo conceptual de datos normalizado, interoperable y armonizado de la ocupación del suelo. Es multi-criterio, incluyendo aspectos como cobertura, uso y especies; multi-parámetro, con varios atributos para un mismo polígono; orientado a objeto, utilizando como técnica fundamental el modelo entidad-relación; y consensuado, entre los diferentes Instituciones participantes en el proyecto.

Su escala de referencia es 1:25.000, y presenta una capa de Información con geometría única de polígono en formato SIG. La unidad mínima de superficie a representar es dependiente de las clases: zonas urbanas y Láminas de Agua, 1 ha; cultivos forzados, coberturas húmedas, playas, y vegetación de ribera, 0,5 ha; resto de clases, 2 ha. Utilizando información de base como SPOT-5, LANDSAT5, Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), Base Cartográfica Numérica 1:25.000 (BCN25), CATASTRO, etc., y como información de apoyo el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos (MCA), MFE, SIGPAC, etc., adopta como año de referencia 2005 y se actualiza con una periodicidad de 5 años.

La cartografía SIOSE está disponible para descarga de forma gratuita desde la página web oficial del SIOSE, en la que puede encontrarse, además, abundante documentación acerca del proyecto<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> <http://www.siose.es/siose/>

## **Mapa Forestal de España**

El Mapa Forestal de España 1:50.000 (en adelante MFE50) es la cartografía de la situación actual de las masas forestales, realizada desde el Banco de Datos de la Biodiversidad del MARM, siguiendo un modelo conceptual de usos del suelo jerarquizados, desarrollados en las clases forestales, especialmente en las arboladas. En la actualidad, el proyecto ha tomado forma periódica, que lo hará revisable cada diez años. Se considera una cartografía básica para la gestión medioambiental, siendo además la base cartográfica del Tercer Inventario Forestal Nacional (en adelante IFN3).

La fotointerpretación se hace sobre ortofotos digitales en pantalla de ordenador, al tiempo que se complementa la base de datos alfanumérica. Para ello se cuenta con un amplio elenco de informaciones digitales como el Mapa Forestal de España (en adelante MFE200), Mapa de Cultivos y Aprovechamientos, Mapas Autonómicos de Vegetación, Inventario de Humedales, etc.

La base de datos se compone de un total de quince campos descriptores de la ecología y estructura de las masas. Dentro de forestal arbolado se contemplan hasta tres especies diferentes, cada una con su estado de desarrollo (replantado, monte bravo, latizal y fustal), ocupación (porcentaje que la especie ocupa en el total de los árboles) y la fracción de cubierta para el total del arbolado (porcentaje de suelo cubierto por la proyección horizontal de las copas de los árboles). El proyecto ha sido realizado entre los años 1997 a 2006, y están publicadas las hojas correspondientes a todas las Comunidades Autónomas excepto la de Andalucía. Deben adquirirse en CD-ROM y contienen una aplicación de visualización y consulta y la cartografía digital (E00 y DXF).

## **Mapa de unidades del Plan Forestal Andaluz**

Para suplir las carencias de información de esta cartografía en lo que se refiere a la zona del proyecto del Valle de los Pedroches y Alto Guadiato (provincia de Córdoba), se ha recurrido al Mapa de unidades del Plan Forestal Andaluz, a escala de detalle (1:10.000) (VFA), elaborado a partir del Mapa de usos y coberturas vegetales de

Andalucía a escala 1:25.000, año 2007, por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, y que está disponible en formatos *shape* y *GML*<sup>5</sup>.

En la tabla 1 se resumen las principales características técnicas de las fuentes utilizadas, incluyendo su ámbito espacial, escala de referencia, formatos de los datos y sistemas de referencias geodésicos.

Fuente	Unidades espaciales	Escala de referencia	Formato geográfico	Formato de datos	Sistema de referencia geodésico
Recintos SIGPAC	Provincias	1:10.000	Cache de Dinamap	Cache de Dinamap	ED50
SIOSE	Comunidades Autónomas <sup>6</sup>	1:25.000	shapefile	Base de datos Access	ETRS89
MFE50	Hojas 1:50.000 <sup>7</sup>	1:50.000	Cobertura en ArcGIS .e00	Base de datos asociada al SIG y base de datos Access	ED50
MUCVA	Comunidad Autónoma	1:10.000	shapefile	Geodatabase	ETRS89

**Tabla 1. Características técnicas de las fuentes cartográficas utilizadas**

### Otras fuentes cartográficas

Bajo este epígrafe se glosan otras dos fuentes de información cartográfica que no han sido empleadas para la identificación y valoración de los SAVN, pero que pueden resultar de interés para futuros trabajos relacionados con los SAVN.

El **Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de España** a escala 1:50.000 de los años 2000-2010, generado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, corresponde a una cartografía a nivel nacional sobre los cultivos y aprovechamientos del suelo mediante el empleo de códigos que se agrupan en usos y sobrecargas. Esta

<sup>5</sup> Disponible en <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/>

<sup>6</sup> Excepto la Comunidad de Andalucía que, debido a su tamaño, se subdivide en 4 zonas.

<sup>7</sup> Aunque su distribución y comercialización se realiza por provincias.

cartografía es básica para el desarrollo de estudios agronómicos, ambientales y de diseño de infraestructuras, permitiendo obtener información georeferenciada y alfanumérica, con el nivel de detalle que se desee y limitada a cualquier división administrativa (municipios, provincias, CCAA y nacional). Al igual que el MFE50, debe adquirirse en CD-ROM y contiene una aplicación de visualización y consulta y la cartografía digital (SHP, E00 y DXF).

El **Mapa Forestal de España 1:25.000** (MFE25)<sup>8</sup>, que representa la actualización del MFE50, y constituye la cartografía base del Cuarto Inventario Nacional Forestal (IFN4). Esta nueva fuente se encuentra en una fase incipiente de su desarrollo, y tan sólo las Comunidades Autónomas de Navarra y Galicia están terminadas. El MFE25 es compatible con la asignación de coberturas y usos del suelo definidos en el proyecto SIOSE, compartiendo con este último la misma escala de referencia. La fotointerpretación y digitalización se realiza sobre ortofotos digitales suministradas por el PNOA e incluye otros parámetros como modelos de combustible y estudios de vegetación arbustiva, lo que le convierte sin duda en una fuente cartográfica muy potente y fácilmente interoperable con otra de las cartografías de referencia, el SIOSE.

### **C. Ventajas e inconvenientes de las fuentes de información cartográfica**

A continuación se exponen las ventajas e inconvenientes de las fuentes cartográficas previamente descritas que han sido consideradas para el diseño metodológico.

La principal ventaja del **SIGPAC** es su gran detalle espacial en lo referente a los usos agrícolas. Aunque las categorías de usos están significativamente limitadas y la información proporcionada en este campo sea reducida, la identificación de las parcelas de cultivo, principal objetivo de esta fuente de información, da un nivel de detalle que no se obtiene de ninguna de las otras fuentes cartográficas. Además la utilización como base cartográfica del catastro permite identificar no solo el parcelario agrícola, sino otra información útil como el viario rural y las edificaciones dispersas en el rústico.

En el caso de las tierras arables, el SIGPAC permite identificar las áreas no cultivadas, tanto en lindes como en islas. Sin embargo presenta dos inconvenientes: El primero ya

---

<sup>8</sup> Disponible en [http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/montes-y-politica-forestal/mapa-forestal/mfe\\_25.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/montes-y-politica-forestal/mapa-forestal/mfe_25.aspx).

se ha mencionado y es la reducida información de los usos del suelo no agrarios. En este sentido no hay distinción entre zonas boscosas y de matorral y las zonas sin vegetación leñosa se encuentran agrupadas en una única clase de pastizales. Dado que no es el objetivo fundamental de esta fuente de información, este escaso nivel de detalle se relaciona asimismo con la detección de algunos errores en la asignación de aquellos usos no agrícolas. El segundo inconveniente se deriva de su formato original, no relacionado con los formatos de ESRI u otros formatos afines. La conversión a *shapefile* genera pequeños errores cuando se hacen determinadas operaciones geográficas, especialmente el cambio de sistema de referencia que, como veremos más adelante, es necesario para homogeneizar las fuentes de información. Otro error cartográfico detectado es la existencia de pequeñas superposiciones entre capas de diferentes provincias, algo que no ocurre en ninguna de las demás fuentes de información geográfica utilizadas. En el Anexo 2 se ofrece una descripción más detallada de las debilidades y deficiencias encontradas en esta fuente de información.

Con respecto al **SIOSE**, una de sus principales ventajas es su consistencia en la identificación de las coberturas del suelo. Esto hace que haya sido la principal referencia utilizada en este campo. Otra ventaja es que, a pesar de su menor resolución espacial, el nivel de detalle proporcionado por su modelo de datos orientado a objetos ofrece información muy útil para los procesos de análisis estructural y para la identificación de las relaciones espaciales entre usos. Finalmente es de destacar su consistencia espacial, tanto en los límites entre diferentes unidades espaciales (que en este caso son las Comunidades Autónomas) como en la inexistencia de errores de identificación lo que da idea de la calidad del proceso de digitalización y de la intensidad del control de calidad posterior.

El principal inconveniente deriva precisamente de una de sus principales ventajas: el modelo de datos orientado a objetos. Aunque, como hemos señalado, esta estructura proporciona mucha información, también dificulta sustancialmente el trabajo con la misma en una única tabla plana. La combinación entre el nivel de detalle exigido por el trabajo y la necesidad de hacer intersecciones con las otras capas de información ha requerido de la programación de rutinas en *Visual Basic* y del fraccionamiento de las zonas de trabajo en varias subzonas por superarse las capacidades máximas, tanto de las bases de datos de *Access* como de los *shapefiles*<sup>9</sup>. El Instituto Geográfico Nacional, consciente de la limitación que representa para los usuarios sin

---

<sup>9</sup> Ambas situadas en 2Gb

conocimientos en programación la óptima explotación de estas bases de datos, ha desarrollado un programa gratuito, que está disponible en la página web del SIOSE, y que permite desagregar dicha información.

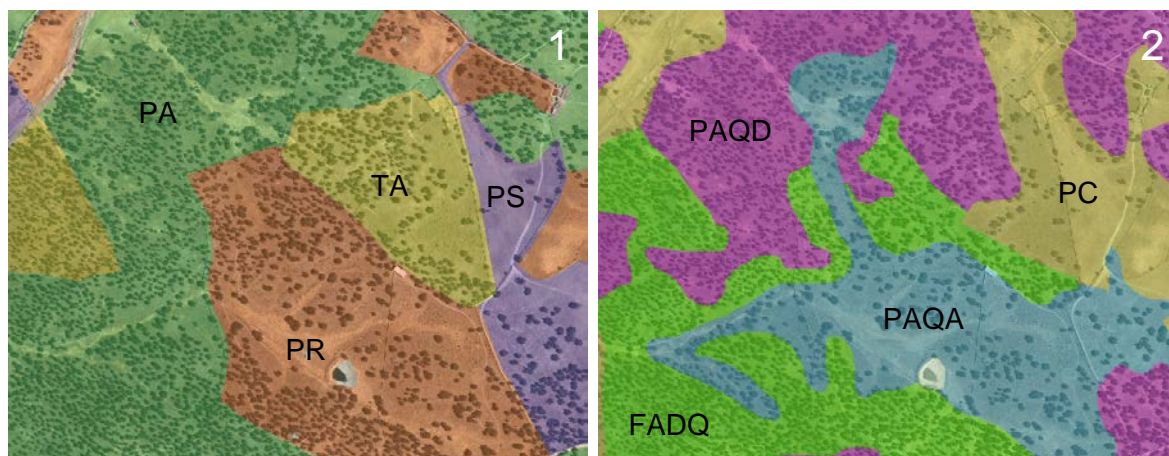
Una limitación adicional de esta fuente de información es la no identificación de las especies vegetales dominantes en las unidades de coberturas boscosas y/o de matorral. Esto ha hecho necesario la utilización del mapa forestal que sí contiene estos datos.

Como acabamos de señalar la principal aportación del **Mapa Forestal de España** escala 1:50.000 es la identificación de las especies tanto dominantes como acompañantes de las unidades de cobertura vegetal. También contiene información relevante en cuanto a los tipos de formación distinguiendo con claridad y precisión, entre otros, los bosques de ribera, las formaciones adhesionadas, los cultivos forestales y repoblaciones, las formaciones de matorral y monte bajo y las comunidades boscosas.

Asimismo proporciona información sobre el estado de desarrollo de la misma, distinguiendo entre monte bravo, fustal y latizal. Sin embargo, un inconveniente muy acusado es la inexistencia de MFE50 en Andalucía, que ha generado sus propios proyectos cartográficos temáticos. Esto ha obligado a utilizar fuentes adicionales al objeto de obtener una información equivalente y es la razón por la cual los criterios de identificación de los usos del suelo varían ligeramente entre las zonas localizadas en Córdoba y el resto.

El **Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (VFA)** se ha utilizado en esta comunidad como sustituto del Mapa Forestal. Su principal ventaja es que su nivel de detalle y la escala de referencia son mayores que los de su homólogo nacional. Este es precisamente su principal inconveniente dado que hay pequeñas inconsistencias en las zonas limítrofes entre Andalucía y Castilla-La Mancha y que los criterios utilizados para su elaboración aunque son equivalentes no se han realizado con los mismos protocolos. Esto ha obligado al diseño de un conjunto de tablas de equivalencia para la correspondencia de los tipos estructurales de unos y otros. Las equivalencias han sido cotejadas en las unidades situadas en los límites administrativos entre Castilla La Mancha y Andalucía.

En la figura 2 se ilustran, a modo de ejemplo, algunas discrepancias encontradas en la definición y delimitación de coberturas de usos del suelo entre el SIGPAC y el Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía en una dehesa del Valle de los Pedroches (Córdoba), poniendo de relieve la necesidad de generar un mapa de uso del suelo que responda a las necesidades del proyecto.



**Figura 2. Coberturas definidas por el SIGPAC (1) y el Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (2) en una dehesa cordobesa. PS: pastizal, PA: pasto con arbolado, PR: pasto arbustivo, TA: tierra arable, PC: pastizal continuo, PAQD: pastizal arbolado: quercíneas denso, PAQA: pastizal arbolado: quercíneas disperso, FADQ: formación arbolada densa: quercíneas. Escala 1: 5000**

#### **D. Determinación de las unidades básicas para el análisis**

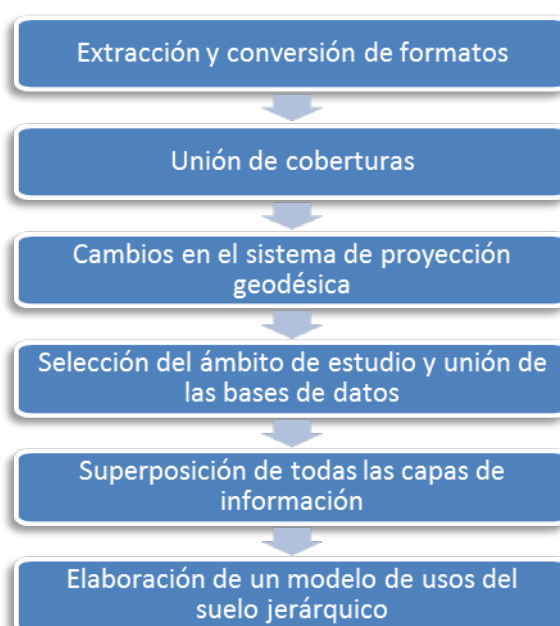
Los recintos SIGPAC se adoptan como unidades básicas para el análisis, sobre los que se combina la información procedente de las otras fuentes. Ello permite:

- Mantener identificables en todo momento las unidades de propiedad y de gestión que son las parcelas agrarias.
- Analizar la continuidad espacial de cada sistema, agregando en una unidad de mayor tamaño parcelas contiguas que presentan el mismo aprovechamiento o uso, con lo que se consigue un primer nivel de generalización cartográfica.
- Extrapolar datos de referencia municipal (p.e. variables del Censo Agrario) con mayor fiabilidad, ya que los límites municipales coinciden con límites de parcela.

- La *rasterización* del mapa resultante si fuera de interés, ya que siempre puede llevarse a cabo para establecer comparaciones con los resultados de Olivero et al. (*op. cit.*) para las mismas zonas.

## E. Preparación del mapa de usos del suelo

El manejo de las distintas fuentes de información geográfica comporta una serie de pasos para la preparación del mapa de usos del suelo, que se detallan a continuación (Figura 3).



**Figura 3. Esquema seguido para la elaboración del mapa de usos del suelo**

En primer lugar es necesario abordar la extracción y conversión de formatos. En general, la mayor parte de las fuentes mencionadas están en formato shp u otros estándares de ESRI similares como el formato comprimido .e00.

La principal excepción a esta regla es la base de recintos del SIGPAC que ha sido obtenida a partir del cache proporcionado por la oficina del MARM encargada del FEGA mediante el software DINAMAP. Por lo tanto éste ha sido el único caso que ha implicado cambios significativos en el formato de los datos originales. El proceso de conversión se ha realizado mediante el programa *DataExport* integrado en el paquete

de DINAMAP. Este proceso ha dado lugar a pequeños errores topológicos en las uniones de algunas unidades, lo cual ha dificultado los posteriores análisis.

En segundo lugar se aborda la unión de coberturas, es decir la unión de las capas de información en dos coberturas, una para cada el corredor norte y otra para el corredor sur. En este caso, el proceso más laborioso ha sido el que se ha tenido que realizar con las coberturas del MFE50. Esta fuente cartográfica se proporciona por hojas 1:50.000 siendo necesario unir un número elevado de capas diferentes. En el resto de los casos se han unido provincias (SIGPAC) y Comunidades Autónomas (SIOSE).

En tercer lugar hay que aplicar cambios en el sistema de proyección geodésica. Algunas de las fuentes de información geográfica siguen estando proyectadas de acuerdo con el *Datum Europeo* de 1950 (ED50). Actualmente se está en proceso de adaptación de todas las bases cartográficas al *European Terrestrial Reference System* de 1989 (ETRS89), adoptado oficialmente a partir de la entrada en vigor del Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio. Ello ha obligado a homogeneizar los sistemas de proyección dado que éstos presentan diferencias entre sí que oscilan entre los 120 y 180 metros de desplazamiento en un eje SO-NE. Dada la escala de trabajo estas diferencias podrían ejercer una influencia significativa en los análisis basados en la intersección de capas que podría cuantificarse en torno al 2-3% pero con una influencia absolutamente relevante en las unidades lineales (viario, red hídrica y formaciones de galería).

La transformación se ha realizado mediante la rejilla proporcionada por el IGN en su versión de 2009 para la península (PENR2009.gsb). Esta rejilla está en formato NTV2 (*National Transformation versión 2*) y contienen los incrementos en longitud y latitud entre estos dos datums y se ha integrado en ArcGIS 10 mediante código VBA (*Visual Basic for Applications*). Es necesario señalar que éste es el método oficial en España para la transformación entre los dos sistemas.

En cuarto lugar se desarrolla la selección del ámbito de estudio y la unión de las bases de datos. En lo que respecta al ámbito del análisis, aunque la zona de estudio está delimitada por los municipios incluidos en el proyecto, la zona cubierta por el análisis de los usos del suelo cubre una porción de territorio sustancialmente más amplia. La razón de esta ampliación es evitar el efecto borde en los límites exteriores de la zona de estudio cuando se aplican análisis de la estructura territorial.

Con objeto de evitar este problema se ha utilizado un *buffer* de 3 km alrededor de los municipios seleccionados. En concreto se han seleccionado todas las unidades que entran total o parcialmente en estos límites ampliados. En definitiva el ámbito de análisis ha aumentado su extensión en un 246%, de aproximadamente 6.580 km<sup>2</sup> a 16.169 km<sup>2</sup>, 9.500 km<sup>2</sup> en el corredor Sur y 6.620 km<sup>2</sup> en el corredor Norte. Así el ámbito seleccionado cubre, a parte de los municipios seleccionados en Segovia, Guadalajara, Ciudad Real y Córdoba, porciones de las provincias de Burgos, Soria y Jaén, así como pequeñas extensiones en la Comunidad de Madrid y de Extremadura.

En cuanto a la unión de las bases de datos, ésta consiste en la extracción de las coberturas globales de todos aquellos polígonos que se encuentran total o parcialmente dentro del ámbito. En el caso del SIOSE, ha habido una operación adicional. En esta fase se han asociado las bases de datos generadas mediante programación en *Visual Basic* que son el resultado del análisis de toda la información jerárquica que posee cada uno de los recintos. Mediante este procedimiento se ha generado una tabla única que contiene el porcentaje de extensión de cada uso en el polígono y una serie de códigos que identifica el uso principal (o más de uno si ambos ocupan porcentajes similares), el conjunto de usos que supone al menos el 80% de la superficie del recinto y el conjunto global de usos presentes en el mismo. Esto permite trabajar de forma simplificada y al mismo tiempo mantener toda la información relevante.

En quinto lugar, y antes de la definición de categorías de usos, se realiza la superposición entre sí de todas las capas de información. En esta fase el volumen ocupado por la información geográfica se ha multiplicado sustancialmente dada la proliferación de polígonos de pequeño tamaño que no representan entidades geográficas de importancia significativa. Son, por el contrario, el producto de las pequeñas diferencias en la digitalización de las unidades y en las operaciones de transformación geográfica como resultado de los diferentes sistemas de representación.

Esta proliferación ha hecho necesaria la fragmentación de las capas en varias zonas al objeto de mantener los ficheros geográficos y de las bases de datos por debajo de 2 Gb que es su límite superior. Como ejemplo de la generación de estos pequeños polígonos baste el dato de que todas las coberturas del corredor sur tienen en su conjunto 2.215.000 recintos, de los cuales 325.000 (prácticamente un 15%) tienen

menos de 10 m<sup>2</sup> de superficie. Como es lógico, estos polígonos no han sido considerados a la hora de identificar las categorías de usos.

El último y más importante paso de toda esta etapa del trabajo es la elaboración del **modelo de usos del suelo jerárquico** que agrupa cada tipo de cobertura en siete categorías fundamentales:

- Artificial
- Otros usos (agua)
- Cultivos
- Matorral
- Forestal
- Pastizal
- Dehesas

#### **F. Criterios adoptados para la reclasificación de los usos del suelo**

En primer lugar se han identificado los *usos artificiales* que tienen dos categorías principales: suelo urbano y zonas construidas por una parte, que aglutina las zonas urbanas identificadas por el SIOSE con la urbanización dispersa que aparece en el detalle del SIGPAC, y el viario por otra parte, donde de nuevo se unifica la red de carreteras que recoge el SIOSE con el viario rural que aparece en el SIGPAC.

La siguiente categoría identificada es la de *otros usos* en la que se reúnen las masas de agua y los humedales. Estas categorías se han identificado principalmente en base al SIGPAC (todas las unidades que tienen uso “agua”) distinguiendo entre unas y otras de acuerdo con la clasificación del SIOSE (ríos, humedales, masas de agua y otros agua).

A continuación se han clasificado las unidades de *cultivos*. Esta información se ha extraído del SIGPAC (tierras arables), ya que permite una identificación de las parcelas individuales mucho más precisa. Se ha incorporado la distinción entre secanos y regadíos utilizando para ello los coeficientes de regadío del recinto FEGA. Mediante este procedimiento se han identificado los diferentes usos de cultivos

herbáceos (incluyendo huertas e invernaderos) y de leñosos (incluyendo olivar, viñedo, y frutales y frutos secos).

Los siguientes bloques, *matorral* y *forestal*, incluyen las masas boscosas y las unidades de matorral. En primer lugar se han identificado los bosques de ribera y las masas repobladas sobre la clasificación basada en los tipos estructurales de los mapas forestales disponibles (España y Andalucía), y posteriormente se ha cotejado con el uso definido por el SIOSE para la identificación de inconsistencias. La distinción entre bosque, dehesa y matorral se ha realizado basándose de nuevo en los tipos estructurales del mapa forestal y, cuando ello no ha sido posible, se han utilizado los porcentajes de cobertura arbórea y arbustiva proporcionados por el SIOSE. Como límite para la distinción entre bosque (monte alto) y matorral (monte bajo) se ha tomado el 70% de cobertura arbórea, con la excepción de las comunidades de *Juniperus* (sabinares y enebrales) en las que, dado su carácter abierto, se han aceptado coberturas inferiores en la identificación de las unidades maduras. La clasificación en base a especies se ha tomado a partir de la información del mapa forestal.

En esta fase también se han segregado los *pastizales* combinando información, en este caso, del Mapa Forestal, del SIOSE y del SIGPAC. De esta manera, los pastizales han sido identificados en base a un doble criterio: la caracterización como tales en el mapa forestal o en el SIGPAC. En ambos casos no deben haber sido clasificados como tierras arables (es decir, como unidades de cultivo) por el SIGPAC. Adicionalmente se han añadido unidades clasificadas como pasto arbustivo o pasto arbolado en el SIGPAC, siempre y cuando el uso de pasto era dominante con respecto a la cobertura de matorral o arbolado en el SIOSE y no estaban clasificados como dehesas por esta fuente cartográfica ni por el mapa forestal.

Por último, se ha trabajado con las unidades agroforestales (*dehesas*). Éstas han sido definidas por la combinación de usos y coberturas identificadas por el SIOSE, y con la información relativa a la tipificación de las especies dominantes proporcionada por el mapa forestal. Las dehesas han sido caracterizadas y clasificadas en función de los siguientes criterios:

- Especie arbórea dominante.
- Uso agrario del suelo (cultivos de secano o regadío, pastos y las combinaciones entre ellos).

- Nivel de cobertura arbórea con un límite inferior en el 5% y otro superior en el 75%. Las unidades no incluidas en el rango anterior han sido reclasificadas como, respectivamente, pastizales o matorrales por debajo del 5% y bosques por encima del 75%. Hay que señalar que estas correcciones han tenido muy poca trascendencia espacial (< del 0,5%).
- Nivel de matorralización tomando como referencia el 20% (o el 50% de la suma entre masa arbórea y matorral).

Como resultado, el modelo de usos del suelo jerárquico agrupa cada tipo de cobertura en siete categorías fundamentales, que se desagregan en 4 niveles de detalle creciente. A continuación se muestran de forma simplificada las clases de usos del suelo en su máximo nivel de detalle (nivel 4). Para una descripción detallada de los cuatro niveles de desagregación y de los criterios de reclasificación adoptados, consultar el Anexo 3.

- Usos artificiales:
  - Vial principal
  - Vial rural
  - Zona urbana
  - Edificaciones aisladas
  - Otros improductivos
- Otros usos (agua):
  - Humedal
  - Ríos
  - Masas de agua artificiales
  - Otros agua
- Cultivos (secano/regadío):
  - Herbáceos
  - Olivar
  - Viñedo
  - Frutal
  - Mezcla leñosos
  - Huerta
  - Invernaderos
- Forestal natural:
  - Bosques (*Juniperus communis*, *J. oxicedrus*, *J. phoenicia*, *J. thurifera*, *Pinus halepensis*, *P. nigra*, *P. pinea*, *P. pinaster*, *P. sylvestris*, *P. uncinata*, *Taxus baccata*, *Quercus ilex*, *Q. faginea*, *Q. pyrenaica*, *Fagus sylvatica*, *Juglans regia*, *Crataegus monogyna*, *C. laciniata* y *Crataegus* spp.)

- Formaciones de ribera (*Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus alba*, *P. nigra*, *P. tremula*, *Quercus pyrenaica*, *Salix purpurea*, *S.atrocinerea*, *Salix* spp., *Betula* spp., *Fraxinus angustifolia* y *Ulmus minor*).
- Forestal de plantación:
  - Bosques (*Cedrus atlantica*, *Pseudotsuga menziesii*, *Cupressus arizonica*, *C.sempervirens*, *Larix* spp., *Pinus canariensis*, *P. nigra*, *P. pinea*, *P. pinaster*, *P. halepensis*, *P. radiata*, *P. sylvestris*, *P. uncinata*, *Quercus ilex*, *Q. pyrenaica*, *Q. faginea*, *Juglans regia*, *Eucalyptus camaldulensis*, *E. globulus*, *Eucalyptus* spp.y *Acacia dealbata*).
  - Formaciones de ribera (*Populus x canadensis*, *Populus alba* y *P. nigra*)
- Dehesa (diferenciando especie arbórea: *Quercus ilex*, *Q. pyrenaica*, *Q. faginea*, *Juniperus thurifera* y *Pinus sylvestris*):
  - Dehesas cultivadas (con/sin matorral)
  - Dehesas de pastos (con/sin matorral)
  - Dehesas mezcladas (con/sin matorral)
  - Dehesas regadas
- Matorral
- Pastizal
- Prados (secano/regadío)

### 2.1.2. Cartografía de usos del suelo adaptada al proyecto

A continuación se ejemplifica la cartografía de usos del suelo resultante en los cuatro niveles de desagregación en el nivel de máximo detalle (Figura 4).

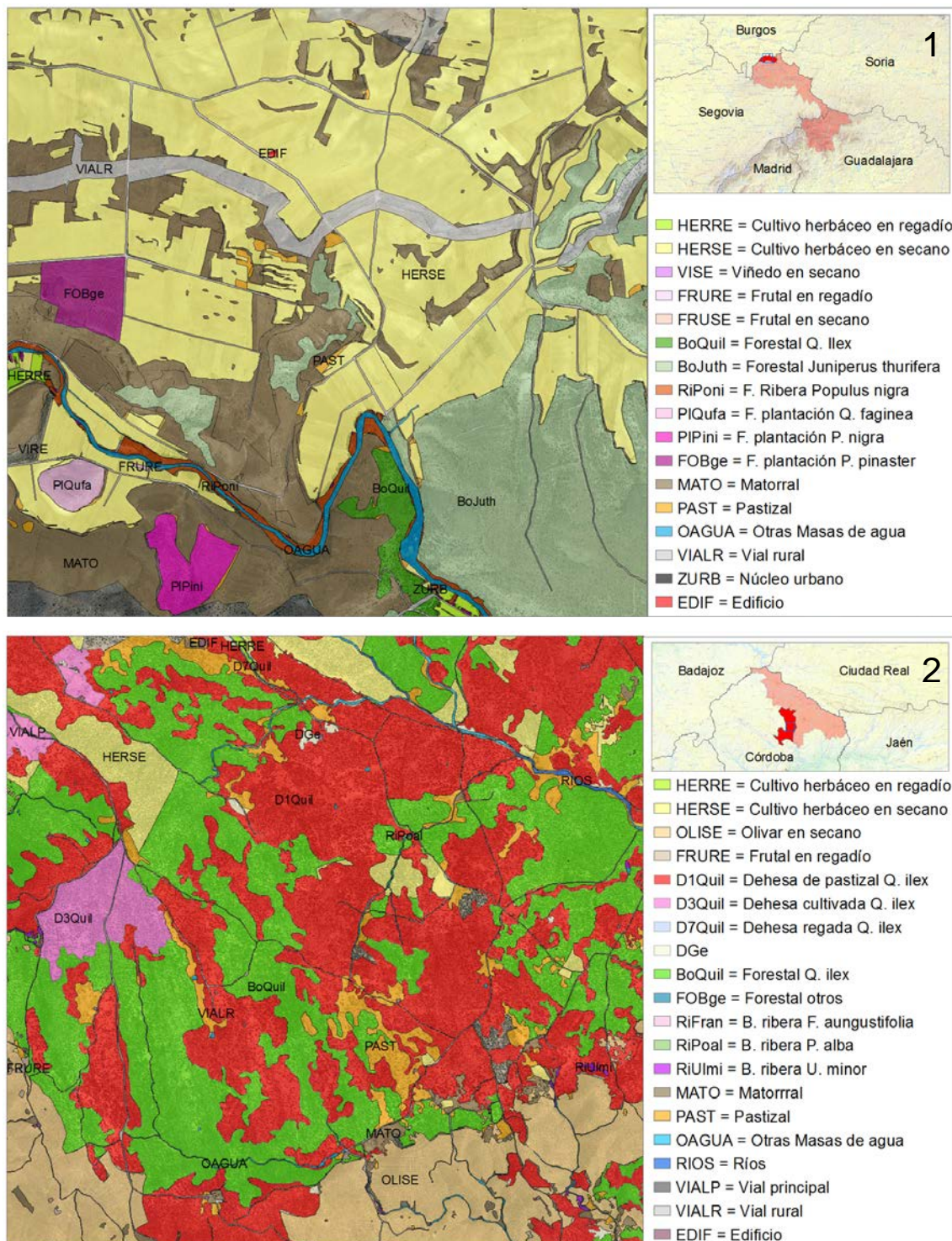


Figura 4. Ejemplo de mapas de usos del suelo adaptados al proyecto al máximo nivel de desagregación (uso 4), correspondientes a los corredores norte (1; Escala 1:10.000) y sur (2; Escala 1:20.000).

### 2.1.3. Metodología para la cartografía de SAVN potencial

A partir del mapa de usos se aborda una **selección de las categorías básicas de uso** con las que trabajar la elaboración de la cartografía de sistemas agrarios, forestales y agroforestales. Considerando los objetivos planteados y la importancia espacial de los distintos usos en el conjunto de ámbitos de estudio, se ha estimado oportuno hacer una selección de usos a partir de los distintos niveles de la jerarquía de usos, resultando los siguientes (se señala en cada caso el nivel jerárquico del modelo de usos del que se toma cada uno):

- Usos artificiales (nivel 4; incluye zonas urbanas, edificios y viales).
- Masas de agua (nivel 4; incluye ríos, arroyos, humedales, embalses y balsas de riego).
- Cultivos herbáceos (nivel 1).
- Cultivos leñosos (nivel 1).
- Masas forestales de plantación (nivel 1).
- Masas forestales naturales (nivel 1).
- Formaciones de matorral (nivel 1).
- Dehesa de pastizal (nivel 1).
- Otras dehesas (nivel 1; fundamentalmente son dehesas cultivadas).
- Pastizales (nivel 1).

Seguidamente se aplican distintas **técnicas de generalización cartográfica** mediante SIG, entendido dicho proceso como el conjunto de operaciones destinadas a reducir la complejidad en el contenido y la estructura de datos cartográficos, es decir, en la clase, tamaño y forma de las entidades espaciales, obteniendo unidades de mayor tamaño y alterando, por tanto, la resolución del mapa.

Se describe a continuación, y de forma somera, el conjunto de pruebas realizadas a partir de las distintas técnicas de generalización que ofrece ArcGIS 10:

- Una agregación (agrupación en una sola entidad) de todos aquellos elementos espaciales que tuvieran un valor común para un mismo uso del suelo (*Dissolve*).

- Una eliminación de los elementos espaciales de extensión inferior a una prefijada y adscripción de la superficie del elemento eliminado a la categoría de uso del elemento espacial con mayor longitud de borde compartido (*Eliminate*).
- Un suavizado de los ángulos cerrados en contornos de polígonos para mejorar la calidad estética o cartográfica (*Smooth*).
- Una simplificación de polígonos por eliminación de curvas extrañas, preservando la forma básica (*Simplify*).

De todas ellas, las que arrojaron unos resultados más satisfactorios y que han sido finalmente implementadas son la agregación y la eliminación de polígonos de un determinado tamaño y características, ya que las otras técnicas modifican la morfología de los recintos generalizados desdibujando sus límites, lo que representa un problema para análisis posteriores, al alterar las relaciones topológicas de coincidencia de bordes entre dichos recintos y los polígonos originales del mapa de usos del suelo que quedan en su interior.

Una vez elegidas las herramientas que se van a utilizar, se establecen los criterios que tendrán que tenerse en cuenta antes de iniciar el proceso de generalización:

- Adopción del umbral mínimo de recinto que ha de ser conservado, y que es dependiente, por una parte, de la amplitud de la zona de estudio, y por otra, de la distribución y frecuencia de tamaños de los polígonos, en términos de número y de superficie agregada, siendo para ello recomendable realizar un análisis exploratorio mediante un sencillo histograma de frecuencias. Para este proyecto se han establecido dos umbrales mínimos de 100 ha y 10 ha, correspondientes a la presentación de la cartografía de los cuatro ámbitos de estudio completos y de los municipios seleccionados en cada uno, respectivamente.
- Exclusión de embalses y núcleos urbanos del proceso de generalización, por considerar que son elementos relevantes en términos espaciales y administrativos, respectivamente.
- División de las unidades de viario y cursos de agua en unidades de no más de 1,57 ha (125 x 125 m) al objeto de evitar que, al integrarse en su totalidad en otras unidades de mayor tamaño, conectaran de forma ficticia unidades separadas del mismo tipo.

Seguidamente, el proceso de generalización se hace en etapas iterativas (normalmente de cuatro ciclos para la cartografía con tamaño mínimo de recinto de 10 ha y de tres ciclos posteriores para la de 100 ha) que incluye las siguientes fases:

- Eliminación temporal de los núcleos urbanos. Agregación de las unidades contiguas de los mismos y eliminación de los edificios aislados.
- Eliminación temporal de embalses y agregación de las unidades contiguas de los mismos.
- Eliminación temporal de las redes de infraestructuras y red hídrica y fragmentación en unidades de como máximo 1/16 de hectárea (mediante retícula cuadrada de 125x125 m).
- En el resto de los polígonos, agregación de unidades contiguas con el mismo uso.
- Reunión de las coberturas de usos y de las redes fragmentadas y eliminación de los polígonos más pequeños del tamaño de referencia.
- Repetición de los tres pasos anteriores según el número de ciclos.
- Reintegración de los polígonos que no dan lugar a usos generalizados.

El resultado es una cartografía de sistemas agrarios, forestales y agroforestales, en el que los diferentes recintos tienen un grado relativo de homogeneidad interna. Cada uno se caracteriza por una composición interna de elementos en la que resulta predominante una de las categorías de uso, si bien puede existir representación minoritaria de otras que en su conjunto no supera el 15%. Cada recinto cartográfico de este mapa mantiene la estructura interna de las parcelas y del viario rural derivados del SIGPAC, de los elementos del viario principal y cursos y masas de agua procedente del SIOSE, así como el uso del suelo de acuerdo con el nivel de máximo detalle del mapa de usos de suelo adaptado al proyecto.

El **mapa de SAVN potencial** se obtiene a partir del anterior mediante una valoración cualitativa del valor natural de los distintos tipos de sistemas agrarios, forestales y agroforestales. Esta valoración se basa en el grado de naturalidad intrínseca que puede asociarse a los elementos mayoritariamente constitutivos de cada uno. Esta es la primera aproximación adoptada por los trabajos realizados para la Agencia Europea

de Medio Ambiente<sup>10</sup> y para la Comisión Europea<sup>11</sup> sobre el desarrollo de las características principales de los sistemas de alto valor agrarios y forestales.

Sobre la base de la bibliografía disponible, cabe atribuir un mayor valor natural potencial a los sistemas menos intervenidos por la actividad humana y un menor valor a aquellos sujetos a un grado de gestión más intensiva. Así, los SAVN potencial identificados son los siguientes, ordenados de mayor a menor valor natural potencial:

- Sistemas forestales naturales.
- Sistemas de matorral.
- Sistemas forestales de plantación.
- Sistemas de dehesas de pastos.
- Sistemas de dehesas cultivadas.
- Sistemas de pastizales.
- Sistemas de cultivos herbáceos.
- Sistemas de cultivos leñosos.

Evidentemente, podrían introducirse matizaciones dependiendo de la configuración real, ubicación, extensión y otras características de cada sistema real. Pero asumiendo la simplificación inherente a este modo de valoración cualitativa, cabe una ordenación de los SAVN potencial de acuerdo con misma como la que se refleja en la prelación mostrada en la lista anterior.

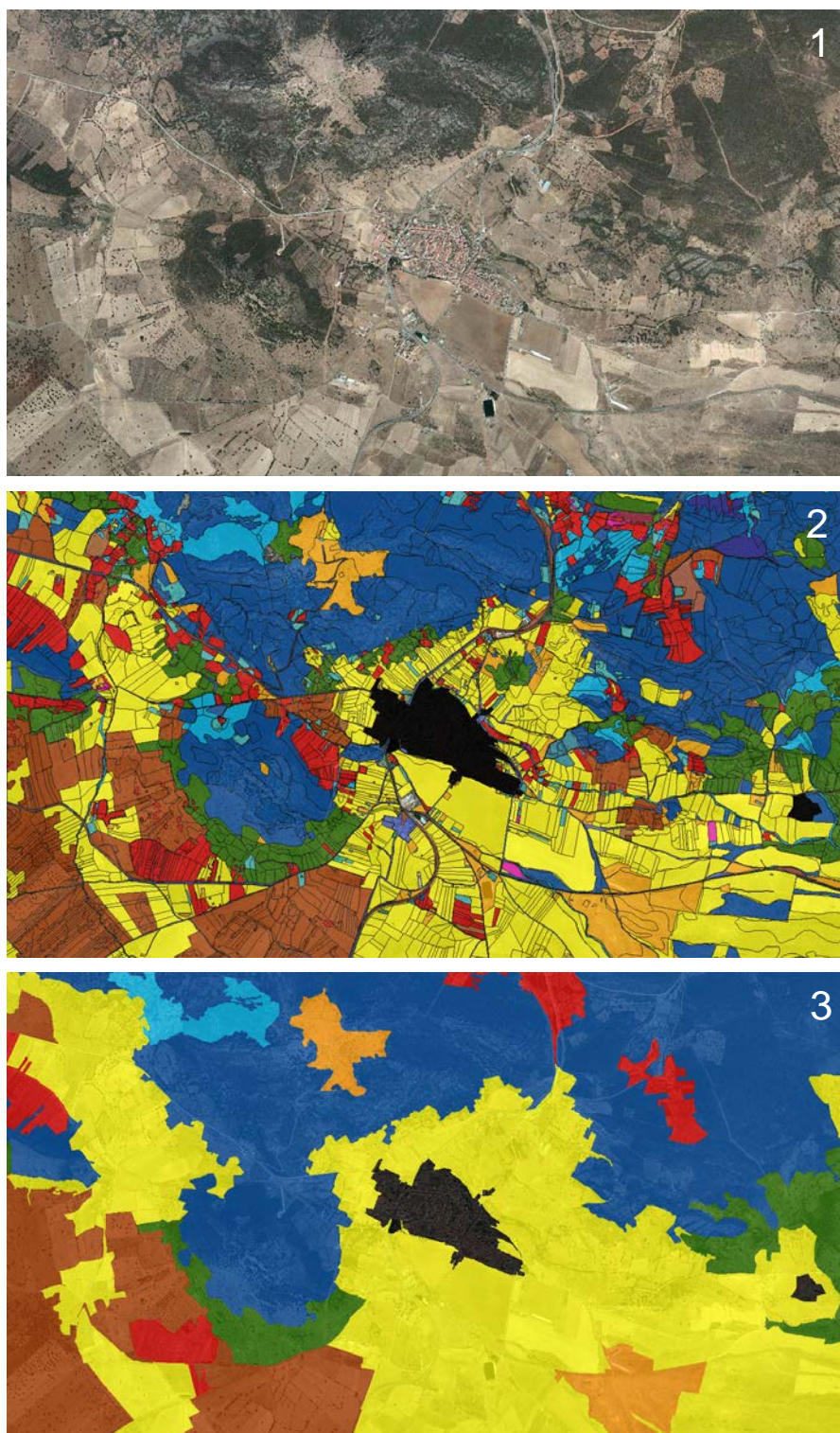
#### **2.1.4. Cartografía de SAVN potencial**

Se ejemplifica a continuación la cartografía de SAVN potencial obtenida a partir de la generalización cartográfica descrita en el epígrafe anterior con 10 ha de tamaño mínimo de recinto (Figura 5).

---

<sup>10</sup> Andersen, E, Baldock, D., Bennett, H., Beaufoy, G., Bignal, E., Brouwer, F., Elbersen, B., Eiden, G., Godeschalk, F., Jones, G., McCracken, D.I., Nieuwenhuizen, W., van Eupen, M., Hennekens, S. y Zervas, G., 2003. *Developing a High Nature Value Indicator*. Report for the European Environment Agency. Copenhagen.

<sup>11</sup> IEEP, 2007. *HNV Indicators for Evaluation*. Final report for DG Agriculture. B (Contract Notice 2006-G4-04), IEEP, London; Beaufoy G. & Cooper, T. 2008. *Guidance Document to the Member States on the Application of the High Nature Value Indicator*. European Communities. Brussels.



**Figura 5. Cartografía SAVN potencial obtenida mediante generalización cartográfica (3) a partir del mapa de usos del suelo adaptado al proyecto (2) y cotejada con ortofotografía del Plan Nacional del Ortofotografía Aérea (1). Tamaño mínimo de recinto generalizado: 10 ha. Escala 1: 15.000. Santa Eufemia (Córdoba).**

## 2.2. VALORACIÓN DE SAVN

### 2.2.1. Metodología para la cartografía de SAVN cuantificado

El siguiente hito es la cuantificación del valor de los SAVN potencial para elaborar la cartografía de SAVN cuantificado. Hay un conjunto de unidades de SAVN potencial, cuyo tamaño es significativamente grande, que forman una matriz en la que se integran unidades de superficie mucho menor. En el norte, el uso predominante es el de cultivos herbáceos en las zonas llanas de la meseta, y el de bosques naturales y matorrales en las áreas de sierra. En el sur, estas áreas están integradas por dehesas, pastos y bosques naturales (que se disponen en bandas orientadas este-oeste) y por masas de olivar en la parte meridional de la provincia de Córdoba.

La importancia cualitativa de estas unidades es muy grande. Baste, como referencia, que los recintos con superficie mayor de 100 km<sup>2</sup> suponen el 0,16% de las unidades pero acumulan más de un tercio de la superficie total y que las de tamaño superior a 10 km<sup>2</sup> suponen el 1,7% del total ocupando algo más del 60%.

Por todo ello, un primer paso para el análisis del valor ambiental ha sido su fragmentación, utilizándose para tal fin los límites lineales de los términos municipales y el trazado del viario principal, por cuanto que representan con frecuencia límites de propiedad y fronteras y/o barreras ecológicas, respectivamente. Las estadísticas agrarias, procedentes del censo agrario, también se ofrecen por municipios, lo que justifica la utilización de tales límites para este propósito. Ambas capas han sido por tanto empleadas como vectores de corte, fragmentándose por este procedimiento las unidades con una superficie mayor de 500 ha (5 km<sup>2</sup>). Finalmente, y al objeto de evitar pequeños polígonos basura, se han reintegrado aquellas unidades resultantes del proceso de intersección cuya superficie era inferior a 10 ha (umbral utilizado en el proceso de generalización).

A continuación se aborda la **caracterización y valoración de la estructura paisajística interna** de cada unidad SAVN potencial mediante el cálculo de índices de métrica paisajística. Se pretende con ello integrar la consideración de la conocida influencia que la estructura paisajística circundante ejerce sobre el potencial valor

natural de un recinto espacial dado<sup>12</sup>. Se trata de matizar cuantitativamente el valor natural potencial cualitativo que merece cada una de las unidades identificadas en el mapa; esto es, el derivado tan solo del tipo uso del suelo dominante que la caracteriza. Para ello se aplican índices particularizados para los distintos tipos de sistemas, adoptando como ámbito de referencia el propio de la zona de trabajo. Esta matización cuantitativa se aborda desde dos perspectivas complementarias:

- Por una parte, se considera el componente de valor que emana de la diversidad estructural de usos del suelo en cada unidad, que se captura mediante lo que hemos denominado *índices de diversidad estructural*.
- Por otra, se considera la potencial detracción de valor en cada unidad ligada a la proporción presente de determinados usos del suelo artificiales y determinadas modalidades de gestión consideradas impactantes, y que se captura mediante lo que hemos denominado *índices de impacto*.

Los índices seleccionados de cada tipo se relacionan a continuación, señalándose cómo se han calculado, su relación directa o inversa con el valor natural de la unidad, y los sistemas a los que se aplican:

#### Índices de diversidad estructural

- *Heterogeneidad de usos del suelo naturales o semi-naturales* (InvSimp). Calculado como la inversa del índice de dominancia de Simpson, teniendo en cuenta los siguientes usos: Agua, cultivos herbáceos, cultivos leñosos, dehesas cultivadas y de pastos, matorral, forestal natural y de plantación y pastizales. Se considera que una mayor heterogeneidad está relacionada con una mayor diversidad de nichos ecológicos y ésta a su vez con una mayor diversidad de especies silvestres<sup>13</sup>. El índice mantiene una relación directa con el valor natural. Ha sido aplicado a los sistemas forestal natural, matorral, forestal de plantación y pastos.

---

<sup>12</sup> Tschardtke, T., Klein, A.M., Kruess, A., Steffan-Dewenter, I. y Thies, C., 2005. Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity-ecosystem service management. *Ecol. Lett.* 8, 857–874.

<sup>13</sup> Benton, T.G., Vickery, J., Wilson, D., 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *Trends Ecol. Evol.* 18, 182–188.

- *Heterogeneidad de especies forestales naturales* (InvSimpSPP). Calculado como la inversa del índice de dominancia de Simpson, considerando las especies forestales naturales. Se considera que una mayor heterogeneidad está relacionada con un mayor valor natural, ligada a una mayor disponibilidad de nichos dentro del ecosistema forestal, por lo que el índice es de orden directo. Ha sido aplicado al sistema forestal natural.
- *Porcentaje de superficie ocupada por vegetación de ribera* (PorRIB). Calculado como el porcentaje de ocupación en la unidad de las formaciones de vegetación de ribera, fundamentalmente constituidas por especies naturales. Se considera un elemento que aporta un componente de valor a cualquier unidad, ligado por una parte a la rareza de este tipo de vegetación en los ámbitos de estudio, y por otro por cuanto que se comportan como corredores ecológicos, fomentando el flujo de especies entre distintos hábitats y/o partes del territorio, por lo que mantiene una relación directa con el valor natural. Aplicado a todos los sistemas.
- *Porcentaje de superficie ocupada por agua* (PorAGUA). Calculado como el porcentaje de ocupación en la unidad de las formas de agua, naturales o artificiales salvo embalses. Se considera un elemento que aporta un componente de valor a cualquier unidad, ligado a la singularidad de dicho elemento en el paisaje, en tanto que posibilita o facilita la presencia de especies ligadas total o parcialmente a medios acuáticos, por lo cual mantiene una relación directa con el valor natural. Aplicado a todos los sistemas.
- *Porcentaje de superficie ocupada por Hábitat comunitarios* (PorHab). Calculado como el porcentaje de ocupación en la unidad de los Hábitat naturales catalogados por la Directiva Hábitat. Es un elemento cuya extensión aporta un componente de valor a cualquier unidad, por lo cual mantiene una relación directa con el valor natural. Aplicado a todos los SAVN.
- *Porcentaje de superficie ocupada por Hábitat prioritarios comunitarios* (PorHabPri). Calculado como el porcentaje de ocupación en la unidad de los Hábitat naturales catalogados como prioritarios por la Directiva Hábitat. Se considera un elemento cuya extensión aporta un componente de valor a cualquier unidad, por lo cual mantiene una relación directa con el valor natural. Aplicado a todos los sistemas.

- *Heterogeneidad de nichos en ambientes agrícolas (SimpNicho)*. Calculado como el índice de dominancia de Simpson, teniendo en cuenta los siguientes usos: Cultivos herbáceos y leñosos, barbechos, leguminosas y pastizales. Se considera que una mayor diversidad de estos ambientes está relacionada con una mayor variedad de nichos ecológicos y ésta, a su vez, con una mayor diversidad de especies silvestres<sup>14</sup>. El índice mantiene una relación inversa con el valor natural. Ha sido aplicado a los sistemas de cultivos herbáceos y a los de cultivos leñosos.
- *Porcentaje de superficie ocupada por forestal natural (PorFoNat)*. Calculado como el porcentaje de ocupación en la unidad del uso forestal natural. El índice mantiene una relación directa con el valor natural. Aplicado a los sistemas de matorral, pastizal, dehesas de pastos y dehesas cultivadas.
- *Porcentaje de superficie ocupada por pastizal (PorPas)*. Calculado como el porcentaje de ocupación en la unidad del uso pastizal. El índice mantiene una relación directa con el valor natural. Aplicado a los sistemas de matorral, pastos, dehesas de pastos y dehesas cultivadas.

#### Índices de impacto

- *Porcentaje de superficie ocupada por barbechos y cultivos de leguminosas (PorBaLe)*. Calculado como el porcentaje de ocupación en la unidad de las superficies en barbecho y con cultivos de leguminosas. El índice mantiene una relación inversa con impacto causado por la homogeneidad de aprovechamientos en sistemas agrícolas, derivado del interés que este tipo de nichos tiene para la avifauna en particular, y de la mayor extensión que suelen alcanzar estos aprovechamientos en los sistemas menos intensificados<sup>14</sup>. Aplicado a sistemas de cultivos herbáceos.
- *Porcentaje de superficie ocupada por viales y usos urbanos (PorViZu)*. Calculado como la superficie ocupada por viales principales y rurales, zonas urbanas y edificaciones aisladas. Se considera que una mayor densidad de estos usos artificiales se relaciona con una mayor fragmentación de los hábitats y una mayor

---

<sup>14</sup> Suárez, F., Naveso, M.A., de Juana, E., 1997. Farming in the drylands of Spain. Birds of the pseudosteppes. En: Pain, D., Pienkowski, M.W. (Eds.), *Farming and Birds in Europe*. Academic Press, London, pp. 297–330.

frecuentación humana y, por tanto, un mayor impacto potencial. Aplicado de modo directo a todos los sistemas.

- *Porcentaje de superficie en regadío (PorSec)*. Calculado como la superficie ocupada por cultivos de secano y aplicado de modo inverso, de forma que su mayor valor (ausencia de regadíos y dominancia del secano) refleja una menor intensificación e impacto en los sistemas a los que se aplica, que son cultivos herbáceos, cultivos leñosos, dehesas de pastos y dehesas de cultivos.
- *Tamaño de parcela (TamParc)*. Se considera que los tamaños de parcela agrícola mayores están relacionados con un grado mayor de intensificación de las prácticas agrarias<sup>14</sup>. Se aplica de modo directo a sistemas de cultivos herbáceos y cultivos leñosos. Para su cálculo se ha estimado, en primer lugar y por separado, la máxima extensión de las parcelas de cultivos herbáceos y de cultivos leñosos, tanto en secano como en regadío. Por lo tanto se han calculado los valores correspondientes con la mayor intensificación de los cuatro usos. La superficie media de las parcelas de cada unidad generalizada (en la que se pueden mezclar uno o varios de los cuatro usos) ha sido normalizada en función dichos valores máximos. Para reducir la influencia notable de los valores fuera de la distribución, se ha adoptado una distribución logarítmica que luego se ha ajustado a un valor máximo de 50 según la expresión siguiente:

$$I = 50 \times \frac{\log(\text{Sup}_{\text{USO}})}{\log(\text{Supmax}_{\text{USO}})}$$

Donde  $\text{sup}_{\text{USO}}$  es la superficie media de las parcelas de la unidad y  $\text{supmax}_{\text{USO}}$  el valor máximo para las unidades de cada zona.

Los cuatro índices se ponderan de la forma siguiente:

$$I_{\text{pond}} = \frac{I_{\text{chs}} \times \text{Sup}_{\text{chs}} + I_{\text{chr}} \times \text{Sup}_{\text{chr}} + I_{\text{cls}} \times \text{Sup}_{\text{cls}} + I_{\text{clr}} \times \text{Sup}_{\text{clr}}}{\text{Sup}_{\text{total}}}$$

Siendo los subíndices chs, chr, cls y clr correspondientes, respectivamente a los cultivos herbáceos en secano, cultivos herbáceos en regadío, cultivos leñosos en secano y cultivos leñosos en regadío.

- *Porcentaje de superficie ocupada por cultivos herbáceos (PorCul)*. Se considera un indicador de intensificación en sistemas de pastoreo, por lo que se aplica de modo directo a sistemas de pastos, dehesas de pastos y dehesas de cultivos.
- *Porcentaje de superficie ocupada por forestal de plantación frente a superficie forestal total (PorFPFT)*. Se considera la presencia de masas forestales cultivadas en las masas naturales como un indicador de intensificación de uso y de impacto, al tiempo que una presencia de masas naturales en las zonas de repoblación (que reduce el valor de este indicador) aumenta su valor natural. Como consecuencia es un indicador directo. Como es lógico, se aplica a sistemas de forestal natural y de forestal de plantación.

Las tablas 2 y 3 resumen la aplicación de los distintos índices en los dos corredores principales del proyecto. Dada la desigual presencia de tipos de SAVN en los corredores, el número de índices aplicados en cada uno es distinto. Además, en el corredor Norte (Segovia y Guadalajara) la escasa representación de los usos de dehesa y de cultivos leñosos ha obligado, a efectos del análisis, a unificar estas unidades en los sistemas en los que suelen estar integrados de acuerdo con un criterio de proximidad de usos.

Así, las pequeñas zonas de dehesa y de cultivos leñosos del corredor Norte se localizan en la mayoría de los casos, respectivamente, en medio de masas de bosque natural y cultivos herbáceos (Tabla 2). De este modo se valoran cinco tipos de SAVN en este corredor.

Por su parte, en el corredor Sur (Ciudad Real y Córdoba), han sido agrupadas las dehesas de pastos y las dehesas de cultivos debido a que ambas categorías presentan en realidad un continuo en el que varía el porcentaje de superficie cultivada (Tabla 3). De este modo, se valoran siete tipos de SAVN en este corredor.

Índice	Código	Tipo	Orden	Forestal natural- Dehesa de pastos	Forestal plantación	Matorral	Pastizal	Cultivos herbáceos y leñosos
Heterogeneidad de usos del suelo	InvISimp	D	D	•	•	•	•	
Heterogeneidad de especies forestales naturales	InvSimpSPP	D	D	•				
Porcentaje de ocupación por vegetación de ribera	PorRIB	D	D	•	•	•	•	•
Porcentaje de ocupación por superficies de agua	PorAGUA	D	D	•	•	•	•	•
Porcentaje de superficie de Hábitat comunitarios	PorHab	D	D	•	•	•	•	•
Porcentaje de Hábitat Prioritario comunitario	PorHabPri	D	D	•	•	•	•	•
Heterogeneidad de nichos en ambientes agrícolas	SimpNicho	D	I					•
Porcentaje de superficie forestal natural	PorFoNat	D	D			•	•	
Porcentaje de superficie de pasto	PorPas	D	D			•	•	
Porcentaje de superficie de barbechos y leguminosas	PorBALE	I	I					•
Porcentaje de superficie ocupada por vial y urbano	PorVIZU	I	D	•	•	•	•	•
Porcentaje de regadío	PorSec	I	I					•
Tamaño de parcela	TamParc	I	D					•
Porcentaje de superficie de cultivos herbáceos	PorCul	I	D				•	
Porcentaje de forestal plantado frente a forestal total	PorFPFT	I	D	•	•			

**Tabla 2. Índices de valoración aplicados en los 5 tipos de SAVN del corredor Norte**  
(Tipo: Diversidad/Impacto; Orden: Directo/Inverso)

El siguiente paso ha sido la identificación de categorías dentro de cada uno de los indicadores y, posteriormente, la integración de los índices en un valor final. Esta labor se ha llevado por separado para los índices de diversidad estructural y de impacto. Así se han segregado aquellas características que confieren valor ambiental a cada una de las unidades de los factores que pueden suponer una presión sobre las mismas que pueden afectar progresiva y negativamente a su valor.

La identificación de las clases se ha realizado por el método de umbrales naturales de Jenks (*Natural Breaks Method*<sup>15</sup>). Este es un método automático de optimización de

<sup>15</sup> Jenks, G.F. 1967. *The Data Model Concept in Statistical Mapping*, International Yearbook of Cartography 7: 186–190.

Ver también:

<http://support.esri.com/index.cfm?fa=knowledgebase.techarticles.articleShow&d=26442>

categorías cuyas propiedades estadísticas consisten en la minimización de la varianza dentro de las clases al tiempo que se maximiza la varianza entre clases. Se trata de un algoritmo iterativo implementado en ArcGIS..

Índice	Código	Tipo	Orden	Forestal natural	Forestal plantación	Matorral	Pastizal	Dehesas de pastos v de cultivos	Cultivos herbáceos	Cultivos leñosos
Heterogeneidad de usos del suelo	InvISimp	D	D	•	•	•	•			
Heterogeneidad de especies forestales naturales	InvSimpSPP	D	D	•						
Porcentaje de ocupación por vegetación de ribera	PorRIB	D	D	•	•	•	•	•	•	•
Porcentaje de ocupación por superficies de agua	PorAGUA	D	D	•	•	•	•	•	•	•
Porcentaje de superficie de Hábitat comunitarios	PorHab	D	D	•	•	•	•	•	•	•
Porcentaje de Hábitat Prioritario comunitario	PorHabPri	D	D	•	•	•	•	•	•	•
Heterogeneidad de nichos en ambientes agrícolas	SimpNicho	D	I						•	•
Porcentaje de superficie forestal natural	PorFoNat	D	D			•	•	•		
Porcentaje de superficie de pasto	PorPas	D	D			•	•	•		
Porcentaje de superficie de barbechos y leguminosas	PorBALE	I	I						•	
Porcentaje de superficie ocupada por vial y urbano	PorVIZU	I	D	•	•	•	•	•	•	•
Porcentaje de regadío	PorSec	I	I					•	•	•
Tamaño de parcela	TamParc	I	D						•	•
Porcentaje de superficie de cultivos herbáceos	PorCul	I	D				•	•		
Porcentaje de forestal plantado frente a forestal total	PorFPFT	I	D	•	•					

**Tabla 3. Índices de valoración aplicados en los 7 tipos de SAVN del corredor Sur**  
(Tipo: Diversidad/Impacto; Orden: Directo/Inverso)

En una primera fase se han identificado, para cada indicador, cinco categorías (0 a 4). Sin embargo en algunos casos se ha reducido el número de clases, de cinco a cuatro, tres o incluso dos. Este proceso se ha realizado cuando se cumple alguna de las condiciones siguientes:

1. Los valores de las categorías no son interpretables en relación con el indicador medido como consecuencia de la proximidad de valores entre categorías. Esto sucede cuando los valores del indicador son muy homogéneos y la identificación de clases no tiene un rango de diversidad suficiente como para presentar las cinco clases que se ajusten a fenómenos observables. En este

caso se han agrupado clases con valores muy similares. Este es el caso del indicador de *Porcentaje de Ribera* cuyas categorías presentan valores muy próximos (normalmente valores de 0 a 3% para las cuatro categorías inferiores).

2. Una categoría representa un porcentaje muy pequeño de las unidades. Esto sucede en todos los casos con unidades con valores extremos, normalmente como consecuencia de pequeños errores provenientes de las fuentes utilizadas y del proceso de asignación de usos. La significación de estos errores es despreciable tanto en relación al número total de unidades como a la superficie afectada, pero las clases deben ser eliminadas e integradas en las de valores más próximos para no alterar el proceso de integración. Esto sucede, por ejemplo con los porcentajes mayores de bosque natural en unidades de matorral, las cuales se corresponden, en realidad, con unidades mal clasificadas.
3. Se ha considerado necesario reducir la influencia de un determinado indicador en el proceso de identificación de categorías. En este caso se han agrupado entre sí las clases con valores más similares. La reducción de cinco a tres clases en un indicador se corresponde con la reducción de su peso a la mitad. La reducción de pesos se ha realizado con los indicadores de porcentajes de ribera y de hábitat prioritario donde un elevado número de unidades presenta valores nulos o muy próximos.

Generalmente varias de estas características se presentan simultáneamente, especialmente la primera y la tercera.

Las ventajas del método seguido son las siguientes:

- a) Se han eliminado las categorías definidas por valores aberrantes y erróneos.
- b) Se ha ajustado el número de categorías a la sensibilidad del indicador para identificar situaciones diferentes desde el punto de vista del valor ambiental.
- c) Se ha reducido el peso de indicadores con menor importancia relativa.

La selección de un método automático obedece a la necesidad de independizar el proceso de identificación de categorías del criterio subjetivo del observador, pero éste debe ser matizado por un análisis del rango de los valores aportados por el indicador.

Por último, se ha realizado la integración de los valores individuales, siguiendo los pasos que se describen a continuación:

- Ordenación de los valores acumulados de los índices desde el menor posible (0 en todos los indicadores) al mayor (4 x Número de indicadores). Si por ejemplo se tienen 6 indicadores, el valor máximo será 24, que corresponde a todos los casos situados en la categoría de mayor valor ambiental.
- Cálculo de la probabilidad de cada combinación de categorías en función del número de unidades que tienen el valor correspondiente a la categoría  $i$  en relación al número total de unidades:

$$P_{cat i} = \frac{N_{cat i}}{N_{total}}$$

- Alternativamente se realiza un segundo cálculo de probabilidad basado en la distribución de la superficie, en vez de la del número de unidades:

$$P_{cat i} = \frac{Sup_{cat i}}{Sup_{total}}$$

- Identificación de la categoría final, de tal forma que se simula la siguiente distribución:

Categoría	Porcentaje de las unidades
4	15%
3	25%
2	25%
1	25%
0	10%

Para ello se ordenan las categorías de menor a mayor y se van calculando las probabilidades acumuladas. La primera categoría, de menor valor estará formada por todas las categorías cuyo valor acumulado no supera el 10%. La que supera este valor ya pertenece a la siguiente y se opera sucesivamente hasta la categoría que supera el 85%, a partir de la cual se identifican las

unidades de mayor valor. Si una categoría salta dos umbrales, se le asigna el de valor mayor.

Dado que la distribución de probabilidades es diferente según se considera el número de unidades o la superficie, las categorías resultantes son ligeramente diferentes.

En la tabla 4 puede verse un ejemplo de la aplicación del algoritmo a un caso de 5 indicadores. Esta distribución es aproximada dado que las probabilidades de cada una de las combinaciones posibles de categorías no son las mismas y, por lo tanto, los saltos entre valores no se ajustan exactamente a los valores teóricos recogidos en la tabla.

Valor de las categorías	Superficie en la categoría i	Porcentaje (en tanto ‰)	Porcentaje acumulado	Categorías finales
0	0	0,0	0,0	0
1	0	0,0	0,0	0
2	0	0,0	0,0	0
3	0	0,0	0,0	0
4	0	0,0	0,0	0
5	0	0,0	0,0	0
6	5.632.518	21,7	21,7	0
7	10.029.051	38,6	60,3	0
8	34.073.050	131,2	191,5	1
9	7.028.797	27,1	218,5	1
10	53.319.973	205,3	423,8	2
11	51.730.854	199,2	622,9	3
12	76.572.511	294,8	917,7	4
13	8.857.878	34,1	951,8	4
14	2.341.715	9,0	960,8	4
15	10.049.375	38,7	999,5	4
16	120.789	0,5	1000,0	4
17	0	0,0	1000,0	4
18	0	0,0	1000,0	4
19	0	0,0	1000,0	4
20	0	0,0	1000,0	4
<b>Suma</b>	<b>259.756.508</b>	<b>1.000</b>	<b>1000,0</b>	

**Tabla 4. Ejemplo de aplicación del algoritmo para la integración de 5 índices en un valor final**

Las distribuciones teóricas y reales del caso anterior se comparan en la siguiente tabla:

	Distribución real	Distribución teórica
Categoría 0	60,3	100,0
Categoría 1	158,2	250,0
Categoría 2	199,2	250,0
Categoría 3	294,8	250,0
Categoría 4	377,1	150,0

Este proceso garantiza que las zonas identificadas como de valor ambiental alto y muy alto son las que presentan los mejores valores tanto individual como colectivamente dentro de la zona analizada. Sin embargo es obligado señalar que se trata de un método de aplicación local que clasifica las zonas en función de su valor ambiental relativo (es decir por comparación con otras unidades de la misma zona). En consecuencia su aplicación a diferentes ámbitos y escalas arrojará, necesariamente, resultados diferentes. Como es lógico y dado que las categorías se han establecido de forma diferenciada para las dos zonas, la norte y la sur, las categorías en las mismas no son comparables.

También debe señalarse que las valoraciones de cada sistema son independientes. Esto quiere decir que, en cada uno de ellos, se ha evaluado su valor ambiental sobre la base de los indicadores que lo caracterizan, los cuales son diferentes en cada caso. El resultado, por tanto, es una valoración de las unidades que componen cada sistema para encontrar las de mayor y menor valor, y las sometidas a mayores y menores impactos. Así, en el caso de los sistemas de regadío, resultan más valiosos aquellos sistemas tradicionales con elevada parcelación frente a los intensivos con menos diversidad estructural, sin que estas características sean comparables con las de los sistemas forestales naturales o los de plantación.

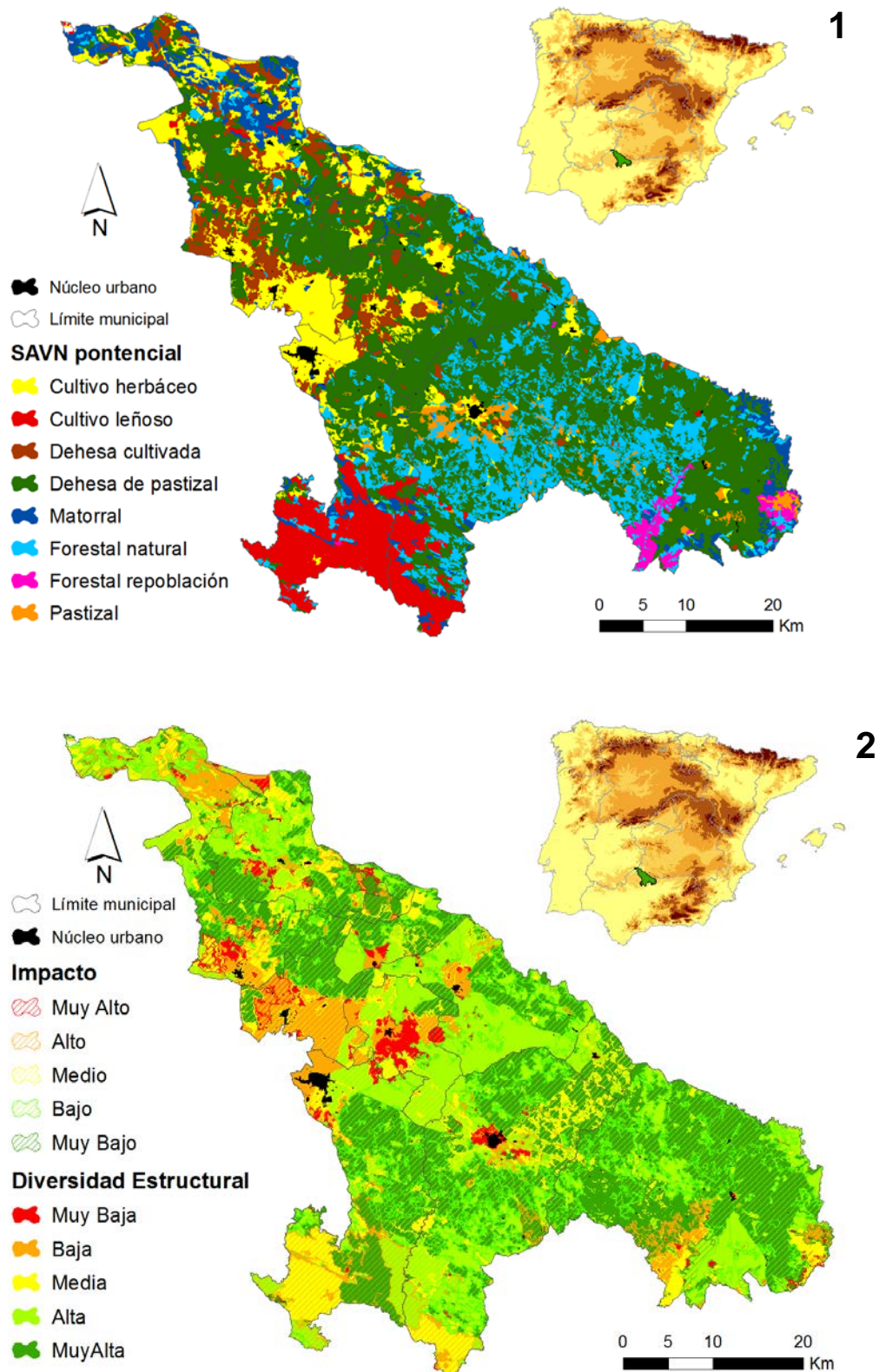
Para la realización de todas estas operaciones se ha requerido de la programación de rutinas en visual Basic, a fin de agilizar y automatizar los distintos cálculos.

### **2.2.2. Cartografía de SAVN cuantificado**

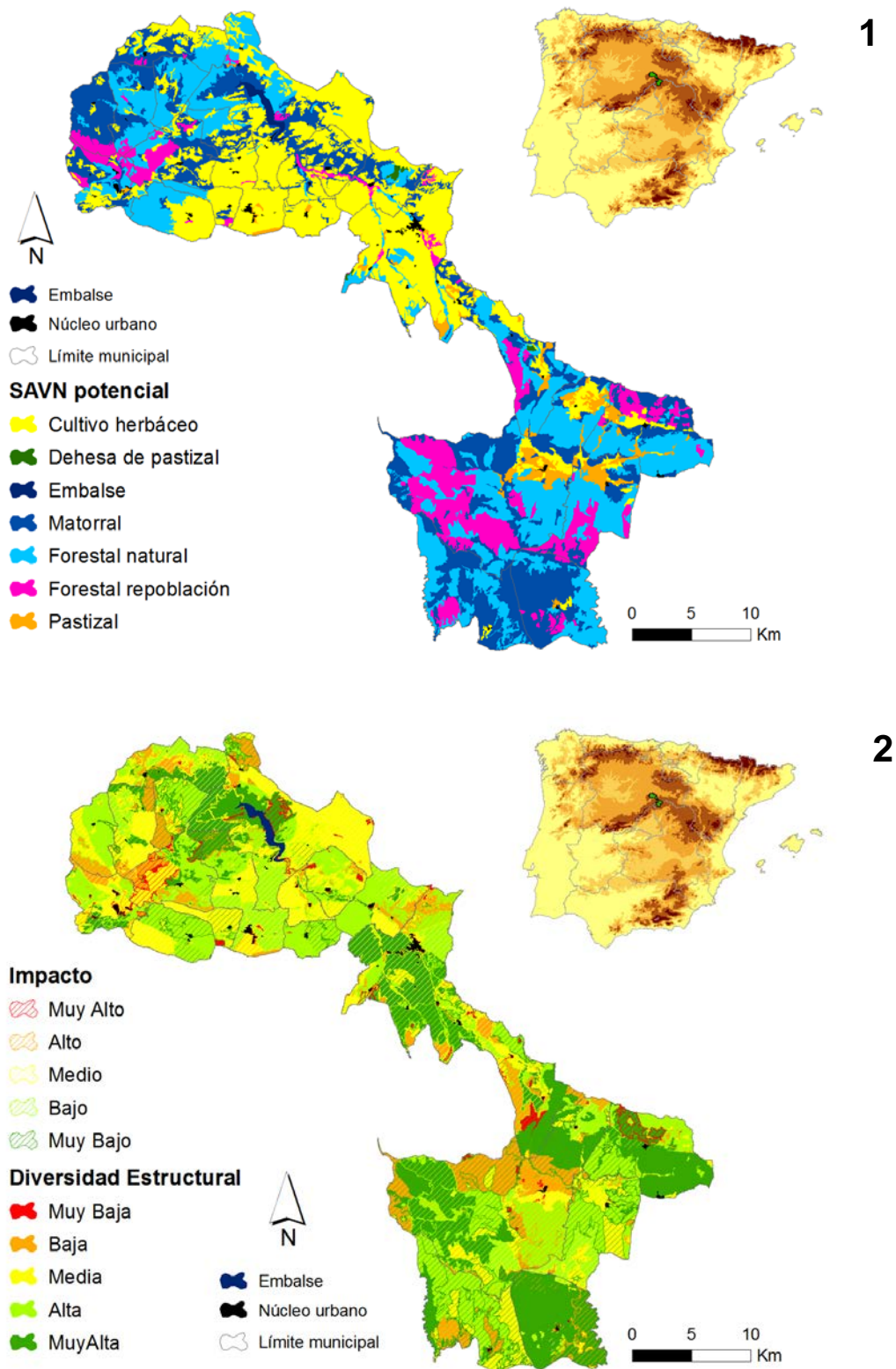
El resultado final de estos ejercicios es el mapa de SAVN cuantificado, que integra para cada unidad del mapa de SAVN potencial los resultados de valoración de diversidad estructural por un lado y de impacto por otro.

El primer aspecto se representa en la cartografía en una escala de colores sólidos con 5 niveles, mientras que el segundo aparece a modo de sobrecarga con una escala de tramas también con cinco niveles (en ambos casos, de muy bajo a muy alto).

A efectos de representación, se ha optado por elaborar un mapa para el conjunto de SAVN potencial identificados en el conjunto de municipios del Valle de los Pedroche y Alto Guadiato (Córdoba) y otro para los municipios de Segovia y Guadalajara, (corredor NO), con sus correspondientes valoraciones (Figuras 6 y 7).



**Figura 6. Identificación de SAVN potencial (1) y su correspondiente valoración a partir de la integración de índices de diversidad estructural (trama sólida) y de índices de impacto (trama rayada) (2). Municipios del Valle de los Pedroche y Alto Guadiato, Córdoba.**



**Figura 7. Identificación de SAVN potencial (1) y su correspondiente valoración a partir de la integración de índices de diversidad estructural (trama sólida) y de índices de impacto (trama rayada) (2). Municipios de Segovia y noroeste de Guadalajara.**

## **ANEXO 1**

### **FICHAS DESCRIPTIVAS DE LA INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA UTILIZADA**

SIGPAC	
<b>Descripción</b>	Contiene la información recogida en el visor del SIGPAC.
<b>Organización de la información:</b>	Hay una cobertura con los denominados recintos FEGA (RECFE.SHP), esta se une, por medio del código de recinto
<b>Fecha/as de elaboración</b>	Elaboración Anual
<b>Disponibilidad</b>	Solicitud al FEGA, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Se puede consultar cada parcela en un visor web
<b>Escala</b>	1:5.000 – 1:10.000
<b>Tamaño de la unidad (mediana)</b>	1.566 m <sup>2</sup> (Comunidad de Madrid)
<b>Tamaño de la unidad (percentil 10)</b>	144 m <sup>2</sup> (Comunidad de Madrid)
<b>Unidades administrativas</b>	Las unidades están organizadas por provincia (Campo: PROVINCIA) y municipio (Campo: MUNICIPIO con los tres últimos dígitos del código INE)
<b>Campos referentes a los usos</b>	Los campos que contienen información de usos son los siguientes: - USO_SIGPAC - USO2003 la misma información que el anterior pero referido a 2003 - COEF_REGADIO indica el porcentaje de la parcela en regadío
<b>Nivel de discriminación de usos urbanos/artificiales</b>	Se distinguen las siguientes categorías:  Zonas urbanas (sin ningún tipo de clasificación inferior) de los viales (idem), también hay una calificación de edificaciones (ED) para las que se encuentran diseminadas en el rústico. Finalmente se señalan las zonas censuradas (ZV) para zonas militares y similares.
<b>Nivel de discriminación de usos forestales</b>	El terreno forestal tiene una categoría específica (FO)
<b>Nivel de discriminación de usos agrícolas</b>	Los usos identificados son:  <u>Herbáceos</u> TA - Tierras Arables TH - Huerta IV - Invernaderos y cultivos bajo plástico  <u>Leñosos</u> OV - Olivar VI - Viñedo FY – Frutal VF - Asociación frutal - viñedo OF - Asociación olivar - frutal VO - Asociación olivar – viñedo CO - Contorno de olivar  En los usos no hay distinción entre seco y regadío. Sin embargo, el campo

## SIGPAC

COEF\_REGADIO da información del porcentaje de la unidad que está en regadío.

Por lo tanto:

- No hay discriminación de cultivos, ni siquiera grupos de cultivos cuando se trata de herbáceos
- Hay discriminación entre seco y regadío
- Hay discriminación entre herbáceos y leñosos
- No incluye información de barbechos
- Distingue montanera?
- Contiene la elegibilidad PAC en porcentaje de 0 a 100 (Campo: ELEGIBILIDAD)

### Nivel de discriminación de otros usos

Hay tres unidades de uso que clasifican las zonas de pastos:

PS - Pastizal

PR - Pasto arbustivo

PA - Pasto con arbolado

También hay varias que no se incluyen en los apartados anteriores:

AG - Corrientes y superficies de agua

CA- Viales

ZU- Zona urbana

ED- edificaciones

IM- Improductivo

ZC- Zona concentrada no incluida en la ortofoto

IS- Islas

### Otra información

Tiene información referente a la pendiente (Campo: PENDIENTE). El valor de la pendiente es en % y está multiplicado, en la base de datos, por 10.

<b>Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capa de Información con geometría única de polígono en formato SIG</li> <li>• Unidad mínima de superficie a representar: dependiendo de las clases                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zonas urbanas y Láminas de Agua: 1 ha</li> <li>- Cultivos forzados, coberturas húmedas, playas, vegetación de ribera: 0,5 ha</li> <li>- Restos clases: 2 ha</li> </ul> </li> <li>• Sistema Geodésico de Referencia: ETRS 89</li> <li>• Periodicidad: 5 años</li> <li>• Información de base: SPOT-5, LANDSAT5, PNOA, BCN25, CATASTRO, etc.</li> <li>• Información de apoyo: MCA, MFE, SIGPAC, etc.</li> </ul>
<b>Fecha/as de elaboración</b> 2005
<b>Disponibilidad</b> Andalucía, Castilla y León
<b>Escala</b> Escala de referencia: 1:25.000 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andalucía (1:10.000 provincial; 1:25.000 y 1:50.000 CCAA)</li> <li>• Castilla y León (1:50.000)</li> </ul>
<b>Tamaño de la unidad (mediana)</b> -----
<b>Tamaño de la unidad (percentil 10)</b> -----
<b>Unidades administrativas</b> CCAA
<b>Nivel de discriminación de usos urbanos/artificiales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Edificación</li> <li>- Zona verde artificial y arbolado urbano</li> <li>- Lámina de agua artificial</li> <li>- Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación</li> <li>- Otras construcciones</li> <li>- Suelo no edificado</li> <li>- Zonas de extracción o vertido</li> </ul>
<b>Nivel de discriminación de usos forestales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinción entre masa arbolada y matorral: Sí (se presenta resumida)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matorral (disperso y denso)</li> <li>- Formación arbolada (disperso y denso)</li> </ul> </li> <li>• Distinción entre coníferas y frondosas: Sí                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbolado forestal. Frondosas. Perennifolias, Caducifolias.</li> <li>- Arbolado forestal. Coníferas</li> </ul> </li> <li>• Distinción del grado de naturalidad: No</li> <li>• Nivel evolutivo: No</li> <li>• Cobertura forestal: No</li> <li>• Especies dominantes: Sí</li> <li>• Especies acompañantes: No</li> <li>• Mezcla con usos agrarios: Sí (se presenta resumida)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivo herbáceo arbolado</li> <li>- Mosaico de cultivos (herbáceos y leñosos) con vegetación natural leñosa</li> <li>- Pastizal arbolado (dehesa)</li> </ul> </li> </ul>

### Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE)

- Relación con sistemas hídricos: Sí

#### Nivel de discriminación de usos agrícolas

- Superficie agraria útil: No
- Elegibilidad PAC: No
- Distinción herbáceos y leñosos: Sí
  - Cultivos. Cultivos herbáceos. Arroz, Cultivos herbáceos distintos de arroz.
  - Cultivos. Cultivos leñosos. Frutales, Viñedo, Olivar, Otros
  - Cultivos. Prados
- Regadío/Secano: Sí
- Distinción del cultivo: Parcialmente
  - Cultivos leñosos: Frutales (cítricos y frutales no cítricos), Viñedo, Olivar, Otros
  - Cultivos herbáceos. Arroz, Cultivos herbáceos distintos de arroz
  - Prados y praderas
- Tratamiento del barbecho: No
- Mezcla con usos forestales incluyendo setos: Sí
  - Cultivo herbáceo arbolado
  - Mosaico de cultivos (herbáceos y leñosos) con vegetación natural leñosa
  - Pastizal arbolado (dehesa)
- Parcelación: No

#### Nivel de discriminación de otros usos

- Naturalidad de prados: No
- Terminología referente a prados/pastizales y otras denominaciones similares:
  - Prados
  - Pastizales
- Terminología de otros usos (roquedos,...):
  - Terrenos sin vegetación. Playas, dunas y arenales, Roquedo, Ramblas, Suelo desnudo, Zonas quemadas, Glaciares y nieves permanentes
  - Coberturas húmedas. Humedales continentales y humedales marinos
  - Coberturas de agua. Aguas continentales y aguas marinas
- Terminología de otros no naturales (zonas degradadas, incendios, embalses, y abandonadas...):
  - Edificación
  - Zona verde artificial y arbolado urbano
  - Lámina de agua artificial
  - Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación
  - Otras construcciones
  - Suelo no edificado
  - Zonas de extracción o vertido

<b>Mapa Forestal de España. MFE50</b>	
<p>El Mapa Forestal de España nace de la necesidad de disponer de una cartografía de vegetación actualizada y de mayor precisión que el anterior (MFE 1:200.000), con una superficie de tesela mínima de 2,5 ha. para suelo forestal arbolado y de 6,25 ha. para el resto. Para su confección se ha utilizado una metodología basada en la digitalización de los "tipos estructurales" o formaciones naturales y artificiales existentes sobre imágenes de satélite u ortofotos digitales. El mapa también ofrece información de la distribución espacial del arbolado dentro de la tesela (uniforme, discontinua en bosquetes, fajas, e irregular, pies aislados y otras). Información y cartografía de partida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa Forestal de España 1:200.000 (MFE200)</li> <li>• Mapa de cultivos y aprovechamientos (MCA)</li> <li>• MTN 1:25.000</li> <li>• Información de las parcelas del 2º Inventario Nacional Forestal</li> <li>• Cobertura de Humedales incluidos en el Convenio Ramsar</li> <li>• Cobertura de Incendios Forestales</li> <li>• Fotografías Aéreas</li> </ul>	
<b>Fecha/as de elaboración</b>	
2003-2004 (zona de estudio)	
<b>Disponibilidad</b>	
Nacional (excepto provincias andaluzas)	
<b>Escala</b>	
Mapa 1:50.000	
<b>Tamaño de la unidad (mediana)</b>	
-----	
<b>Tamaño de la unidad (percentil 10)</b>	
-----	
<b>Unidades administrativas</b>	
Provincias	
<b>Nivel de discriminación de usos urbanos/artificiales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Artificial</li> <li>- Autopistas y autovías</li> <li>- Infraestructuras de conducción</li> <li>- Minería</li> <li>- Escombreras</li> <li>- Vertederos</li> <li>- Parque periurbano</li> <li>- Área recreativa</li> </ul>	
<b>Nivel de discriminación de usos forestales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinción entre masa arbolada y matorral: Sí (matorral y pastizal-matorral <i>versus</i> distintos tipos de arbolado): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bosque</li> <li>- Bosque adherado</li> <li>- Árboles fuera del monte</li> <li>- Mosaico arbolado sobre cultivo y/o prado</li> <li>- Mosaico arbolado sobre forestal desarbolado</li> </ul> </li> <li>• Distinción entre coníferas y frondosas: Sí</li> <li>• Distinción del grado de naturalidad: Sí (bosque -en clases anteriormente mencionadas- <i>versus</i> bosque de plantación)</li> <li>• Nivel evolutivo: No</li> <li>• Cobertura forestal: Sí</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fracción cabida cubierta total (arbolado + matorral)</li> <li>- Fcc del estrato arbóreo</li> <li>• Especies dominantes: 3 spp. dominantes en la tesela (grado de presencia de las spp. arbóreas existentes, adoptando valor de 1 a 10, pudiendo reservar hasta 2 unidades a otras spp arbóreas acompañantes)</li> <li>• Especies acompañantes: Sí (ver comentario anterior)</li> <li>• Mezcla con usos agrarios: Sí             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mosaico arbolado sobre cultivo y/o prado</li> <li>- Mosaico desarbolado sobre cultivo y/o prado</li> <li>- Cultivo con arbolado disperso</li> </ul> </li> <li>• Relación con sistemas hídricos: Sí             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Árboles Fuera del Monte (Riberas)</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Nivel de discriminación de usos agrícolas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie agraria útil: No</li> <li>• Elegibilidad PAC: No</li> <li>• Distinción herbáceos y leñosos: No</li> <li>• Regadío/Secano: No</li> <li>• Distinción del cultivo: No</li> <li>• Tratamiento del barbecho: No</li> <li>• Mezcla con usos forestales incluyendo setos: Sí             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mosaico arbolado sobre cultivo y/o prado</li> <li>- Mosaico desarbolado sobre cultivo y/o prado</li> <li>- Cultivo con arbolado disperso</li> <li>- Prado con setos</li> </ul> </li> <li>• Parcelación: No</li> </ul>
<p><b>Nivel de discriminación de otros usos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturalidad de prados: No</li> <li>• Terminología referente a prados/pastizales y otras denominaciones similares:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prado</li> <li>- Herbazal</li> <li>- Pastizal-matorral</li> </ul> </li> <li>• Terminología de otros usos (roquedos,...):             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Humedal</li> <li>- Laguna alta montaña</li> </ul> </li> <li>• Terminología de otros no naturales (zonas degradadas, incendios, embalses, y abandonadas...):             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Temporalmente desarbolado (talas)</li> <li>- Temporalmente desarbolado (incendios)</li> <li>- Artificial</li> <li>- Autopistas y autovías</li> <li>- Infraestructuras de conducción</li> <li>- Minería</li> <li>- Escombreras</li> <li>- Vertederos</li> <li>- Parque periurbano</li> </ul> </li> </ul>

## **ANEXO 2**

### **DEBILIDADES Y DEFICIENCIAS APRECIADAS EN EL SIGPAC**

En el presente Anexo se describen las debilidades, inconsistencias y deficiencias encontradas en el SIGPAC y se brindan algunas sugerencias en aras de mejorar la calidad de la información ofrecida. Está estructurado en tres bloques:

- SIGPAC y usos del suelo
- Problemas técnicos con el SIGPAC
- Carencias de la información facilitada

#### **A. SIGPAC y usos del suelo**

Un análisis fino de los datos parece apuntar la hipótesis de que hay consideraciones más administrativas que territoriales en la asignación de usos del suelo. Así, cabría la posibilidad, no explicada por documentación alguna, que los usos fueran asignados por la información proporcionada por los beneficiarios en sus declaraciones.

Si bien la base catastral del SIGPAC parece adecuada para generar información de calidad acerca de los usos del suelo en las parcelas con uso agrario, se han detectado deficiencias entre las observaciones en la ortofotografía aérea y los usos asignados y entre la información incluida en la base de datos y otras fuentes de información acerca de la cobertura del suelo como el SIGPAC o CORINE. El problema posiblemente se complica porque no se ha dispuesto de documentación que explique los criterios de asignación de usos y/o su relación con las solicitudes de los beneficiarios. Así, en las zonas incluidas en el ámbito de estudio se han detectado discrepancias en los usos que parecen concentrarse en los siguientes aspectos:

- El uso forestal no guarda relación con el uso forestal identificado por otras fuentes de información como el mapa forestal o el SIOSE. Así, menos del 25% la superficie de bosque natural según SIOSE tiene clasificación forestal. Tampoco guarda relación con la cobertura arbórea. Mientras algunas de las masas de mayor cobertura están clasificadas como pastizal arbolado, o pastos con matorral, hay repoblaciones, prácticamente sin cobertura arbórea (repoblaciones recientes o fallidas) con clasificación forestal.
- No existe un uso específico para dehesa en las categorías del SIGPAC. Por lo tanto las zonas cultivadas aparecen como tierras aradas y las zonas de pastos como pastizal arbolado, pastizal con matorral, directamente pastos o incluso

forestal. Sin embargo se han detectado porciones significativas de pastos bajo el epígrafe de tierras aradas (en la zona sur el 23% de las dehesas de pastos están clasificadas como tierras aradas).

- Con carácter general, no se ha encontrado una explicación coherente a los criterios para clasificar pasto, pasto con matorral y pastizal arbolado y da la impresión que depende de la declaración o del observador.
- Se ha detectado viario rural que no se corresponde con caminos, probablemente por tratarse de vías pecuarias, aunque no todas las vías pecuarias están clasificadas como viario.
- En ocasiones hay una falta de continuidad de la red hídrica o del viario que no se corresponde con lo observado en la ortofoto.

Por lo tanto deberían, a nuestro juicio, realizarse las siguientes acciones:

- Objetivizar y clarificar la asignación de usos. Sería necesario un manual que de forma similar a los que existen para el CORINE, el SIOSE o el Mapa Forestal de España estableciera y objetivizara los criterios de asignación de categorías.
- Comparar los usos que se utilizan en el SIGPAC con las clasificaciones compatibles del CORINE y SIOSE y verificar las zonas en las que hay clasificaciones diferenciadas para evaluar si el uso asignado es incorrecto o si se trata de pequeñas parcelas inmersas en otras con un uso dominante diferente (algo interesante desde un punto de vista ambiental).
- Codificar los cambios de usos en un campo estable en las bases de datos.

Estas oportunidades permitirían utilizar el SIGPAC de una forma más eficiente para análisis territoriales como el diagnóstico del valor ambiental, el análisis de la intensidad de uso u otros compatibles con indicadores agroambientales de interés para la UE.

## **B. Problemas técnicos con el SIGPAC**

La utilización del SIGPAC en el trabajo ha presentado algunas dificultades técnicas que se señalan a continuación:

- Se han presentado errores topológicos de tal forma que determinados polígonos unidos por límites y vértices comunes se encontraban separados en las coberturas exportadas por algunos milímetros. Esto ha dificultado análisis basados en contigüidades y ha obligado a un importante esfuerzo de corrección. Este error parece causado por problemas de exportación del sistema utilizado en el SIGPAC original hacia coberturas *shp*, relacionados con el uso de decimales en las coordenadas.
- El SIGPAC manejado sigue estando referenciado con el datum ED50 que fue sustituido de forma oficial en 2007 por el ETRS89. Esto ha complicado los procesos de comparación de fuentes siendo necesario utilizar las de mayor precisión. Sería importante que se acelerara el proceso de implantación del sistema ETRS89.
- En algunos casos (en concreto en la provincia de Segovia) la codificación de los municipios no se corresponde con la del Instituto Nacional de Estadística, siendo esta última la de uso general. Esto ha obligado a realizar tablas de correspondencias.

## **C. Carencias de la información facilitada**

Una de las lagunas más importantes del SIGPAC es la nula información aportada acerca del uso ganadero. Este tipo de datos son también inexistentes en ninguna de las fuentes alternativas. Dadas las implicaciones que el uso ganadero tiene de cara a aspectos ambientales, no sólo por la cuestión del manejo de pastos y rastrojos, si no por otras cuestiones como riesgo de incendios y riesgo de erosión, sería muy interesante que se reflexionara acerca de como disponer de esta información.

## **ANEXO 3**

### **MODELO DE USOS DEL SUELO JERÁRQUICO: NIVELES DE DESAGREGACIÓN Y CRITERIOS DE RECLASIFICACIÓN ADOPTADOS**

USO-00	USO-01	USO-02	USO-03	USO-04	
Artificial	Vial	Vial principal	Vial principal	Vial principal	
	Vial rural	Vial rural	Vial rural	Vial rural	
	Zona urbana	Zona urbana	Zona urbana	Zona urbana	
	Edificaciones	Edificaciones	Edificaciones	Edificaciones	
				Improductivos	
Otros usos	Agua	Agua	Humedal	Humedal	
			Ríos	Ríos	
			Masas de agua	Masas de agua	
			Otros agua	Otros agua	
Cultivos	Herbáceos	Herbáceos de secano	Herbáceos de secano	Herbáceos de secano	
		Herbáceos de regadío	Herbáceos de regadío	Herbáceos de regadío	
		Huerta	Huerta de secano	Huerta de secano	
			Huerta de regadío	Huerta de regadío	
		Invernaderos	Invernaderos de secano	Invernaderos de secano	
			Invernaderos de regadío	Invernaderos de regadío	
	Leñosos	Leñosos de secano	Olivar de secano	Olivar de secano	Olivar de secano
			Viñedo de secano	Viñedo de secano	Viñedo de secano
			Frutal de secano	Frutal de secano	Frutal de secano
			Mezcal leñosos secano	Mezcal leñosos secano	Mezcal leñosos secano
		Leñosos de regadío	Olivar de regadío	Olivar de regadío	Olivar de regadío
			Viñedo de regadío	Viñedo de regadío	Viñedo de regadío
			Frutal de regadío	Frutal de regadío	Frutal de regadío
			Mezcal leñosos regadío	Mezcal leñosos regadío	Mezcal leñosos regadío
Prados	Prados de regadío	Prados de regadío	Prados de regadío	Prados de regadío	
	Prados de secano	Prados de secano	Prados de secano	Prados de secano	

USO-00	USO-01	USO-02	USO-03	USO-04
Forestal	Forestal plantación	Plantación bosque	Plantación coníferas	Plantación <i>Cedrus atlantica</i> Plantación <i>Pseudotsuga menziesii</i> Plantación <i>Cupressus arizonica</i> Plantación <i>Cupressus sempervirens</i> Plantación <i>Larix</i> spp. Plantación <i>Pinus canariensis</i> Plantación <i>Pinus halepensis</i> Plantación <i>Pinus nigra</i> Plantación <i>Pinus pinea</i> Plantación <i>Pinus pinaster</i> Plantación <i>Pinus</i> spp. Plantación <i>Pinus sylvestris</i> Plantación <i>Pinus radiata</i> Plantación <i>Pinus uncinata</i>
			Plantación caducifolios	Plantación <i>Quercus pyrenaica</i> Plantación <i>Quercus faginea</i> Plantación <i>Junghans regia</i>
			Plantación perennifolios	Plantación <i>Acacia dealbata</i> Plantación <i>Olea europaea</i> Plantación <i>Quercus ilex</i> Plantación <i>Quercus</i> spp. Plantación <i>Quercus suber</i> Plantación <i>Eucalyptus camadulensis</i> Plantación <i>Eucalyptus globulus</i> Plantación <i>Eucalyptus</i> spp.
		Plantación ribera	Plantación ribera caducifolios	Plantación <i>Populus x canadensis</i> Plantación <i>Populus alba</i>

USO-00	USO-01	USO-02	USO-03	USO-04
				Plantación <i>Populus nigra</i>
	Forestal natural	Forestal ribera	Forestal ribera coníferas	Ribera <i>Pinus pinaster</i> Ribera <i>Pinus pinea</i>
Forestal ribera caducifolios			Ribera <i>Alnus glutinosa</i> Ribera <i>Betula</i> spp. Ribera <i>Fraxinus angustifolia</i> Ribera <i>Populus alba</i> Ribera <i>Populus nigra</i> Ribera <i>Populus tremula</i> Ribera <i>Populus x canadensis</i> Ribera <i>Quercus faginea</i> Ribera <i>Quercus pyrenaica</i> Ribera <i>Salix atrocinerea</i> Ribera <i>Salix purpurea</i> Ribera <i>Salix</i> spp. Ribera <i>Ulmus minor</i>	
Forestal ribera perennifolios			Ribera <i>Olea europaea</i> Ribera <i>Quercus ilex</i> Ribera <i>Quercus faginea</i>	
		Forestal bosque	Forestal bosque coníferas	Bosque <i>Juniperus communis</i> Bosque <i>Juniperus oxicedrus</i> Bosque <i>Juniperus phoenicea</i> Bosque <i>Juniperus thurifera</i> Bosque <i>Pinus halepensis</i> Bosque <i>Pinus nigra</i> Bosque <i>Pinus pinea</i> Bosque <i>Pinus pinaster</i>

USO-00	USO-01	USO-02	USO-03	USO-04
				Bosque <i>Pinus sylvestris</i> Bosque <i>Pinus uncinata</i> Bosque <i>Taxus baccata</i>
			Forestal bosque caducifolios	Bosque <i>Quercus faginea</i> Bosque <i>Quercus pyrenaica</i> Bosque <i>Fagus sylvatica</i> Bosque <i>Crataegus laciniata</i> Bosque <i>Crataegus monogyna</i> Bosque <i>Crataegus</i> spp. Bosque <i>Junglans regia</i>
			Forestal bosque perennifolios	Bosque <i>Olea europaea</i> Bosque <i>Quercus ilex</i> Bosque <i>Quercus suber</i>
Dehesa	Dehesa pastizal	Dehesa pastizal Dehesa pastizal matorralizada	Dehesa pastizal Dehesa pastizal matorralizada	Dehesa pastizal Dehesa pastizal matorralizada
	Dehesa cultivada	Dehesa cultivada Dehesa cultivada matorralizada	Dehesa cultivada Dehesa cultivada matorralizada	Dehesa cultivada Dehesa cultivada matorralizada
	Dehesa mixta	Dehesa mixta Dehesa mixta matorralizada	Dehesa mixta Dehesa mixta matorralizada	Dehesa mixta Dehesa mixta matorralizada
	Dehesa regada	Dehesa regada	Dehesa regada	Dehesa regada
Matorral	Matorral	Matorral	Matorral	Matorral
Pastizal	Pastizal	Pastizal	Pastizal	Pastizal

USO-03	USO-04	
<b>RED VIARIA</b>		
Se han identificado según los usos <i>carretera</i> del SIGPAC (CA) y <i>vial</i> del SIOSE (881 Red Viaria y 882 Red Ferroviaria). No se ha considerado viario aquellas zonas no clasificadas como CA en el SIGPAC, cuando presentan un porcentaje del vial inferior al 60%		
Vial principal	Vial principal	El SIOSE identifica el viario principal pero sólo se convierte en el uso principal en aquellas zonas donde la entidad de la ocupación es importante. La mayor escala del SIGPAC identifica claramente el pequeño viario rural. Por lo tanto, se ha identificado el Vial Principal cuando : a) El uso VIAL del SIOSE ocupa más del 60% de la unidad o b) Es un viario según SIGPAC (Uso CA) y presenta más del 10% de uso VIAL
Vial rural	Vial rural	Cuando no siendo Vial Principal, tiene uso viario según el SIGPAC

<b>ZONAS URBANAS Y OTRAS ZONAS ARTIFICIALES</b>		
Se han considerado como zonas urbanas las clasificadas bajo los usos del SIGPAC siguientes: <i>zona urbana</i> (ZU), <i>edificaciones</i> (ED) e <i>improductivo</i> (IM) y las que tienen uso SIOSE <i>artificial</i> que se corresponde con toda la serie de usos 800 con la única excepción del 881 y 882 donde se incluyen las redes de transporte. En este grupo se encuentran los diferentes usos urbanos desde el residencial al industrial pasando por las zonas comerciales y las de servicios con todas sus áreas anejas.		
Zona urbana	Zona urbana	Se considera zona urbana cuando: a) Cuando es zona urbana el SIGPAC (uso ZU) o b) Cuando tiene más de un 80% de uso artificial según la consideración del SIOSE.
Edificaciones	Edificaciones	Aquellas zonas no urbanas con uso <i>edificación</i> (ED) en el SIGPAC.
	Improductivos	Aquellas zonas no urbanas con uso <i>improductivo</i> (IM) en el SIGPAC. Esta clasificación incluye fundamentalmente pequeñas zonas de acumulación de escombros, piedras o sin cobertura vegetal en el margen de los caminos, en el interior de las parcelas agrícolas o en los límites de los núcleos urbanos.

<b>AGUA</b>		
Se han clasificado en esta categoría todas las unidades con uso SIGPAC <i>agua</i> (AG). La clasificación en los niveles 3 y 4 se realiza de acuerdo con los usos SIOSE.		
Humedal	Humedal	Las que tienen más del 60% del uso <i>humedales</i> (serie 400 Masas de agua continental, y uso 513 Lagos y lagunas).
Ríos	Ríos	Las que tienen más del 80% del uso <i>ríos</i> (511 Cursos de agua) del SIOSE.
Masas de agua	Masas de agua	Las que tienen más del 80% del uso <i>agua</i> (103 Láminas de agua artificial, 511 Láminas de agua y 514 Embalses).
Otros agua	Otros agua	Polígonos con uso <i>agua</i> del SIGPAC que no entran en los supuestos anteriores.

<b>CULTIVOS</b>		
Se han identificado de acuerdo con el SIGPAC. Para la distinción de secanos y regadíos se ha utilizado el coeficiente de regadío situándose el umbral en el 10% de la parcela.		
Herbáceos de secano	Herbáceos de secano	<p>Clasificadas en el SIGPAC como <i>tierras arables</i> (TA) cuando se den las siguientes condiciones:</p> <p>a) No estar clasificados por el SIOSE como prados (uso 290).</p> <p>b) No estar clasificados en el SIOSE como dehesa (en cualquier tipo). Esta última tiene una excepción cuando la unidad SIOSE posee más de un 95% entre terreno cultivado y pastos o menos de un 25%. En el primer caso, la unidad del SIOSE ha sido reclasificada como de cultivos herbáceos cuando el uso SIGPAC es TA y en el segundo, la unidad ha sido reclasificada globalmente como de bosque (dado que matorral y bosque ocupan más del 75% de la superficie) y las pequeñas manchas de <i>tierras aradas</i> dentro de ellas como zonas de cultivos herbáceos.</p> <p>Para la distinción de secanos y regadíos se ha utilizado el coeficiente de regadío situándose el umbral en el 10% de la parcela.</p> <p>Asimismo, también se han considerado cultivos herbáceos a las zonas clasificadas como <i>zonas de concentrada no incluida en ortofoto</i> (ZC) clasificadas como tierras cultivadas (tipo de estrato 15 en los mapas Forestales o como <i>cultivos herbáceos</i> (usos 210 Arroz y 211 cultivos herbáceos distintos del arroz con la atributos para secano y regadío) de acuerdo con el SIOSE.</p>
Herbáceos de regadío	Herbáceos de regadío	

Olivar de secano	Olivar de secano	Clasificadas en el SIGPAC como de <i>olivar</i> (OV). Para la distinción de secanos y regadíos se ha utilizado el coeficiente de regadío situándose el umbral en el 10% de la parcela.
Olivar de regadío	Olivar de regadío	
Viñedo de secano	Viñedo de secano	Clasificadas en el SIGPAC como <i>viñedo</i> (VI). Para la distinción de secanos y regadíos se ha utilizado el coeficiente de regadío situándose el umbral en el 10% de la parcela.
Viñedo de regadío	Viñedo de regadío	
Frutal de secano	Frutal de secano	Clasificadas en el SIGPAC como <i>frutales</i> (FY) o <i>frutos secos</i> (FS). Para la distinción de secanos y regadíos se ha utilizado el coeficiente de regadío situándose el umbral en el 10% de la parcela.
Frutal de regadío	Frutal de regadío	
Mezcla leñosos secano	Mezcla leñosos secano	Clasificadas en el SIGPAC como una de las categorías siguientes: - VF: <i>viñedo-frutal</i> - VO: <i>viñedo-olivar</i> - OF: <i>olivar-frutal</i> - FL: <i>frutos secos-olivar</i> - FV: <i>frutos secos-viñedo</i> Para la distinción de secanos y regadíos se ha utilizado el coeficiente de regadío situándose el umbral en el 10% de la parcela.
Mezcla leñosos regadío	Mezcla leñosos regadío	
Huerta de secano	Huerta de secano	Clasificadas en el SIGPAC como <i>huertas</i> (TH). Para la distinción de secanos y regadíos se ha utilizado el coeficiente de regadío situándose el umbral en el 10% de la parcela.
Huerta de regadío	Huerta de regadío	
Invernaderos de secano	Invernaderos de secano	Clasificadas en el SIGPAC como <i>invernadero</i> (IV). Para la distinción de secanos y regadíos se ha utilizado el coeficiente de regadío situándose el umbral en el 10% de la parcela.
Invernaderos de regadío	Invernaderos de regadío	
Prados de regadío	Prados de regadío	Aquellos terrenos identificados en el SIOSE como <i>prados de secano</i> (uso 290 con atributo 31 –secano-) que se corresponden con uno de los usos del SIGPAC siguientes: - PS <i>pastizal</i> - PR <i>pasto arbustivo</i> - TA <i>tierras agrícolas</i> Se ha trabajado de esta forma dado que el SIGPAC no identifica específicamente los prados
Prados de secano	Prados de secano	
		Igual que el anterior pero con uso del SIOSE prados en regadío (uso 290 con

<b>BOSQUES DE PLANTACIÓN</b>		
Se han identificado de acuerdo con los mapas Forestales (tipo de estrato 2: <i>bosques de plantación</i> )		
Plantación coníferas	Plantación ACACIA DEALBATA Plantación <i>Cedrus atlantica</i> Plantación <i>Pseudotsuga menziesii</i> Plantación <i>Cupressus arizonica</i> Plantación <i>Cupressus sempervirens</i> Plantación <i>Larix</i> spp. Plantación <i>Pinus canariensis</i> Plantación <i>Pinus halepensis</i> Plantación <i>Pinus nigra</i> Plantación <i>Pinus pinea</i> Plantación <i>Pinus pinaster</i> Plantación <i>Pinus</i> spp. Plantación <i>Pinus sylvestris</i> Plantación <i>Pinus radiata</i> Plantación <i>Pinus uncinata</i> Plantación <i>Pseudotsuga menziesii</i>	La clasificación se ha realizado según la especie con mayor porcentaje de presencia en las clasificaciones del mapa Forestal (para Castilla La Mancha, Castilla León y Madrid) y la Cartografía y Evaluación de la Vegetación y Flora de los ecosistemas Forestales de Andalucía a escala de detalle (para las zonas localizadas en Andalucía, como es lógico).  Las especies han sido agrupadas en tres categorías utilizadas en el SIOSE: coníferas, caducifolias, y perennifolias; a la que se ha unido un grupo con las especies ligadas a condiciones hidrófilas (todas pertenecientes al grupo de las caducifolias)
Plantación caducifolios	Plantación <i>Quercus pyrenaica</i> Plantación <i>Quercus faginea</i> Plantación <i>Juglans regia</i>	
Plantación perennifolios	Plantación <i>Olea europaea</i> Plantación <i>Quercus ilex</i> Plantación <i>Quercus</i> spp. Plantación <i>Quercus suber</i> Plantación <i>Eucalyptus camadulensis</i> Plantación <i>Eucalyptus globulus</i>	

	Plantación <i>Eucalyptus</i> spp.	
Plantación ribera caducifolios	Plantación <i>Populus x canadensis</i>	
	Plantación <i>Populus alba</i>	
	Plantación <i>Populus nigra</i>	

<b>BOSQUES NATURALES DE RIBERA</b>		
Se han identificado de acuerdo con los mapas Forestales (tipo de estrato 11: <i>riberas</i> ) También se han incluido las unidades Forestales del SIGPAC (FO) con uso SIOSE de Bosque de ribera.		
Forestal ribera coníferas	Ribera <i>Pinus pinaster</i> Ribera <i>Pinus pinea</i>	Igual que la anterior se han clasificado según la especie con mayor porcentaje de presencia en las clasificaciones del mapa Forestal (para Castilla La Mancha, Castilla León y Madrid) y la Cartografía y Evaluación de la Vegetación y Flora de los ecosistemas Forestales de Andalucía a escala de detalle.
Forestal ribera caducifolios	Ribera <i>Alnus glutinosa</i> Ribera <i>Betula</i> spp. Ribera <i>Fraxinus angustifolia</i> Ribera <i>Populus alba</i> Ribera <i>Populus nigra</i> Ribera <i>Populus x canadensis</i> Ribera <i>Populus</i> spp. Ribera <i>Quercus pyrenaica</i> Ribera <i>Salix purpurea</i> Ribera <i>Salix</i> spp. Ribera <i>Ulmus minor</i> Ribera <i>Salix</i> spp.	
Forestal ribera perennifolios	Ribera <i>Olea europaea</i> Ribera <i>Quercus ilex</i> Ribera <i>Quercus faginea</i>	

<p><b>BOSQUES NATURALES</b></p> <p>Se han identificado de acuerdo con los mapas Forestales (tipo de estrato 1 -<i>Bosque</i>-, 12 -<i>Bosquetes</i>- o 13 -<i>Árboles sueltos</i>-) También se han incluido las unidades Forestales del SIGPAC (FO) con uso SIOSE de Bosque (coníferas, caducifolias o perennes), matorral o agrícola o con estrato en el mapa Forestal equivalente a alineaciones de arbolado (15) o pastizal-matorral (35) dado que recogen pequeñas alineaciones arboladas insertadas en otras unidades</p> <p>De igual forma se han añadido las unidades de dehesa con una cobertura arbustiva y de matorral superior al 75%.</p>		
Forestal bosque coníferas	<p>Bosque <i>Juniperus communis</i></p> <p>Bosque <i>Juniperus oxicedrus</i></p> <p>Bosque <i>Juniperus phoenicea</i></p> <p>Bosque <i>Juniperus thurifera</i></p> <p>Bosque <i>Pinus halepensis</i></p> <p>Bosque <i>Pinus nigra</i></p> <p>Bosque <i>Pinus pinea</i></p> <p>Bosque <i>Pinus pinaster</i></p> <p>Bosque <i>Pinus sylvestris</i></p> <p>Bosque <i>Pinus uncinata</i></p> <p>Bosque <i>Taxus baccata</i></p>	<p>Igual que la anterior se han clasificado según la especie con mayor porcentaje de presencia en las clasificaciones del mapa Forestal (para Castilla La Mancha, Castilla León y Madrid) y la Cartografía y Evaluación de la Vegetación y Flora de los ecosistemas Forestales de Andalucía a escala de detalle.</p>
Forestal bosque caducifolios	<p>Bosque <i>Quercus faginea</i></p> <p>Bosque <i>Quercus pyrenaica</i></p> <p>Bosque <i>Fagus sylvatica</i></p> <p>Bosque <i>Crataegus laciniata</i></p> <p>Bosque <i>Crataegus monogyna</i></p> <p>Bosque <i>Crataegus</i> spp.</p> <p>Bosque <i>Juglans regia</i></p>	
Forestal bosque perennifolios	<p>Bosque <i>Olea europaea</i></p> <p>Bosque <i>Quercus ilex</i></p> <p>Bosque <i>Quercus suber</i></p>	

<p><b>DEHESAS</b></p> <p>Se han identificado de acuerdo con el SIOSE (unidad 701 <i>dehesa</i>), que además especifica los porcentajes en cada unidad de cultivo (en seco y ocasionalmente de regadío, de pastizales, de matorral y de arbolado). La clasificación se ha realizado en función de esta distribución. También se han incluido unidades clasificadas por los mapas Forestales como <i>dehesa</i> (tipo de estrato 3)</p> <p>El USO-04 lleva como sobrecarga la especie arbórea dominante. Las especies que se encuentran en el ámbito estudiado son, por orden de importancia, las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Quercus ilex</i></li> <li>- <i>Quercus suber</i></li> <li>- <i>Quercus pyrenaica</i></li> <li>- <i>Quercus faginea</i></li> <li>- <i>Juniperus thurifera</i></li> <li>- <i>Pinus sylvestris</i></li> </ul>		
Dehesa pastizal	Dehesa pastizal	Los pastos suponen al menos el 60% de la superficie no arbolada ni matorralizada, es decir de la suma de pastos más tierras de cultivo Se ha considerado matorralizada cuando el matorral supera el 20% de la superficie total o cuando la superficie arbolada más la de matorral suponen más del 50%
Dehesa pastizal matorralizada	Dehesa pastizal matorralizada	
Dehesa cultivada	Dehesa cultivada	La superficie cultivada supone al menos el 60% de la superficie no arbolada ni matorralizada, es decir de la suma de pastos más tierras de cultivo Se ha considerado matorralizada cuando el matorral supera el 20% de la superficie total o cuando la superficie arbolada más la de matorral suponen más del 50%
Dehesa cultivada matorralizada	Dehesa cultivada matorralizada	
Dehesa mixta	Dehesa mixta	Cuando no se encuentra en ninguna de las dos situaciones anteriores
Dehesa mixta matorralizada	Dehesa mixta matorralizada	
Dehesa regada	Dehesa regada	Independientemente de lo anterior, cuando el coeficiente de regadío del SIGPAC supera el 10% de la superficie de la unidad

MATORRAL Y PASTIZAL		
Matorral	Matorral	<p>Se han identificado de acuerdo con los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando el tipo de estrato representado en el mapa Forestal es <i>matorral</i> (estrato 8) al tiempo que hay una dominancia del uso SIOSE (uso 320 <i>matorral</i>) en más de un 80% de la superficie de la unidad.</li> <li>- Cuando el uso SIGPAC es <i>pastizal con arbolado</i> (PA), <i>pastizal arbustivo</i> (PR), <i>pastizal</i> (PS) o <i>improductivo</i> (IM) y el uso SIOSE es <i>matorral</i> (uso 320)</li> <li>- Cuando el uso SIGPAC es <i>pastizal arbustivo</i> (PR) y hay una superficie de matorral en la unidad SIOSE igual o mayor que la superficie de la unidad</li> <li>- Cuando el uso SIGPAC es <i>pastizal arbustivo</i> (PR) y la unidad del mapa Forestal es correspondiente a terrenos agrícolas (estrato 15)</li> <li>- Cuando el uso SIGPAC es <i>pastizal con arbolado</i> (PA), <i>pastizal arbustivo</i> (PR), <i>pastizal</i> (PS) o <i>improductivo</i> (IM) y el uso SIOSE es <i>matorral</i> (uso 320)</li> <li>- Cuando el uso SIGPAC es <i>pastizal arbustivo</i> (PR) o <i>pastizal con arbolado</i> (PA) integrada en una unidad de uso agrario (<i>cultivos herbáceos, viñedo, olivar o frutal</i>) según el SIOSE</li> </ul>
Pastizal	Pastizal	<p>Se han identificado de acuerdo con los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando el tipo de estrato representado en el mapa Forestal y por la dominancia del uso <i>pastizal</i> en SIOSE (uso 300 <i>pastizal</i> y serie 330 <i>suelo desnudo</i>) en más de un 80% de la superficie de la unidad.</li> <li>- Cuando el uso SIGPAC es <i>pastizal arbustivo</i> (PR) o <i>pastizal con arbolado</i> (PA) y hay una superficie de matorral en la unidad SIOSE igual o mayor que la superficie de la unidad</li> <li>- Cuando el uso SIGPAC es <i>pastizal con arbolado</i> (PA), <i>pastizal arbustivo</i> (PR) o <i>improductivo</i> (IM) y el uso SIOSE es <i>pastizal</i> (uso 300 <i>pastizal</i> y serie 330 <i>suelo desnudo</i>)</li> <li>- Cuando el uso SIGPAC es <i>pastizal</i> (PS) o <i>Improductivo</i> (IM) integrada en una unidad de uso agrario (<i>cultivos herbáceos, viñedo, olivar o frutal</i>) según el SIOSE</li> </ul>